



Mestrado em Informática e Sistemas
Especialização em Desenvolvimento de Software

Análise e Desenvolvimento de Aplicação Móvel para Portal Académico (NetP)

Trabalho de Projeto apresentado para a obtenção do grau de Mestre em
Informática e Sistemas
Especialização em Desenvolvimento de Software

Autor

Sérgio Alberto Batista Costeira

Orientadores

João Carlos Costa Faria da Cunha

Professor do Departamento de Engenharia Informática e Sistemas
Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

Anabela de Jesus Gomes

Professora do Departamento de Engenharia Informática e Sistemas
Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

Coimbra, novembro, 2018

Agradecimentos

Em primeiro lugar, quero manifestar os meus sinceros agradecimentos à Professora Doutora Anabela de Jesus Gomes e ao Professor Doutor João Carlos Costa Faria da Cunha, por toda a ajuda e orientação, pela paciência, compreensão, disponibilidade e dedicação que sempre demonstraram. Sem as suas orientações e recomendações, este trabalho não seria possível.

Em segundo lugar, quero agradecer à Ana, a minha esposa, por toda a paciência e compreensão, pelo companheirismo e apoio incondicional.

Em terceiro lugar, agradeço aos meus pais, à minha irmã, aos meus sogros e aos meus cunhados por todo o incentivo e apoio demonstrado.

Por último, deixo uma palavra de agradecimento a toda a minha família pelo apoio de sempre.

Resumo

O Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC) possui um portal *web* de gestão académica (NetP) destinado a toda a sua comunidade. Este portal tem um elevado peso na vida académica dos estudantes, uma vez que é consultado regularmente para operações como consulta de notas, inscrição em exames e consulta de referências multibanco para pagamento de propinas. Existe, portanto, uma necessidade constante de consulta deste portal, cujo acesso é normalmente realizado através de um computador pessoal.

Assim, num mundo cada vez mais digital, em que o *smartphone* acompanha o dia a dia da grande maioria dos jovens, o acesso móvel ao portal de gestão académica revela-se mais do que uma conveniência. Considerou-se então pertinente a criação de uma Aplicação Móvel para que os estudantes do ISEC pudessem efetuar todo o tipo de consultas e operações necessárias no âmbito da sua atividade escolar. Desta forma, o objetivo do trabalho passou por propor o desenho e desenvolvimento de uma aplicação móvel com funcionalidades similares ao NetP.

Este trabalho começou por um estudo cuidadoso do portal de gestão académica, percebendo os seus pontos fortes e fracos. Para tal, foram utilizadas algumas técnicas de avaliação de usabilidade analíticas e empíricas consideradas pertinentes, tais como a avaliação heurística, a observação de utilizadores e a realização de entrevistas individuais. De seguida foi feita uma análise de requisitos e um desenho da Aplicação móvel, sendo então apresentados protótipos que colmatam os pontos fracos encontrados anteriormente e que respondem às necessidades apresentadas pelos utilizadores. Na etapa final foi realizada a implementação parcial em *Android* de algumas das funcionalidades, nomeadamente aquelas que foram identificadas como as mais importantes pelos utilizadores, sendo estas a inscrição em exames e a consulta de notas.

Palavras-chave: Aplicação Móvel, NetP, *Design* centrado no utilizador, *Android*, Portal Académico, Usabilidade, *Interface*, Protótipos, *Card Sorting*, *Wizard-of-Oz*, Heurísticas.

Abstract

The Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC) has an academic web portal meant for all its community. This web portal has a significant weight on the daily life of students, as they regularly access this platform for several operations such as checking their grades, signing up for exams and consulting references for the payment of tuition fees. Hence, there's a need for a constant use of this portal, and which is usually done using a computer.

Therefore, and in a world becoming increasingly digital, where a mobile phone is present on the day to day of most students, mobile access to the academic web portal is more than a convenience. It's considered pertinent to create a mobile application destined to ISEC students, where they can perform all types of activities needed for their scholar activities. This way, the target of the project is to design a version of the mobile application NetP.

This project began with a careful study of the current academic portal, understanding its strengths and weaknesses. For that effect, analytical and empirical usability evaluation techniques were used, from which the heuristic evaluation, the user observation and individual interviews were highlighted. In a second stage, the most adequate methodologies for the mobile production were studied. A definition of the requisite and a design of the mobile application were made, followed by prototypes that correct the weaknesses that were found and that respond to the needs presented by the users. In a final stage, a partial implementation on Android was made for some of the functionalities, namely those that are identified as the most important by the users, that is, registration for exams and consultation of grades.

Key-words: Mobile Application, NetP, Human Center Design, Android, Academic Portal, Usability, Interface, Prototypes, Card Sorting, Wizard-Of-Oz, Heuristics.

Índice Geral

Capítulo 1 – Introdução	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Objetivos e Metodologia	3
1.3 Estrutura do relatório	4
Capítulo 2 – Metodologia para desenvolvimento de Aplicações Móveis	5
2.1 Desenvolvimento de Aplicações Móveis	5
2.2 A metodologia a implementar no trabalho	8
2.3 Métodos para cada etapa da metodologia	12
2.4 Planear o processo centrado no utilizador	33
2.4.1 Planeamento da usabilidade e âmbito	33
2.4.2 Análise do custo-benefício da usabilidade	35
2.5 Síntese e conclusões	36
Capítulo 3 – Análise da Plataforma <i>web</i> NetP	37
3.1 Contexto de uso da Plataforma <i>web</i> NetP	37
3.2 Especificação do utilizador e organização dos requisitos da Plataforma <i>web</i> NetP	38
3.2.1 <i>Focus Group</i>	38
3.2.2 Sistemas existentes e análise de competidores da Plataforma <i>web</i> NetP	39
3.3 Avaliação da Plataforma <i>web</i> NetP	41
3.3.1 Avaliação Heurística	41
3.3.2 Questionários da satisfação	42
3.3.3 Entrevistas <i>à posteriori</i>	45
3.4 Problemas da Plataforma <i>web</i> NetP detetados	46
3.5 Proposta de melhoria da Plataforma <i>web</i> NetP	48
3.6 Síntese e Conclusões	52
Capítulo 4 – Desenho da Aplicação Móvel do NetP	53
4.1 Contexto de uso da Aplicação Móvel	53
4.2 Especificação do utilizador e organização dos requisitos da Aplicação Móvel	53
4.2.1 <i>Focus Group</i>	54
4.2.2 Casos de uso	54
4.2.3 Sistemas existentes e análise de competidores da Aplicação Móvel	58

4.3 Proposta de uma solução de <i>design</i> da Aplicação Móvel.....	59
4.3.1 Guias de <i>design</i> e padrões	59
4.3.2 Design de <i>Interface</i>	64
4.3.3 <i>Card Sorting</i>	66
4.3.4 Protótipos em papel	67
4.3.5 Protótipos em <i>software</i>	67
4.3.6 <i>Wizard-of-Oz</i>	69
4.4 Avaliação da solução de <i>design</i> da Aplicação Móvel com os requisitos	70
4.5 Nova proposta de solução de <i>design</i> da Aplicação Móvel	71
4.6 Síntese e Conclusões	77
Capítulo 5 – Implementação da Aplicação Móvel NetP	79
5.1 Arquitetura implementada	79
5.2 Síntese e Conclusões	87
Capítulo 6 – Conclusões	89
6.1 Síntese e conclusões	89
6.2 Limitações	90
6.3 Desenvolvimentos futuros	90
Referências Bibliográficas.....	93
ANEXOS.....	97
Anexo A – <i>Focus Group</i>	98
Anexo B – Relatório de Avaliação Heurística (Avaliação NetP).....	101
Anexo C – Questionários de satisfação (Avaliação NetP)	115
Anexo D – Entrevistas (Avaliação NetP).....	129
Anexo E – Casos de uso da Aplicação Móvel.....	134
Anexo F – Cartões utilizados no método <i>Card Sorting</i>	140
Anexo G – Protótipos em papel.....	141
Anexo H – Protótipos em <i>Software</i> (Versão 1)	147
Anexo I – Questionários de satisfação para avaliação da solução de <i>design</i>	154
Anexo J – Avaliação da solução de <i>design</i> - Resultados dos questionários.....	157
Anexo K – Protótipos em <i>Software</i> (Versão final).....	159
Anexo L – Estrutura da Base de Dados do <i>SIGES</i>	182

Índice de Figuras

Figura 1 - Modelo de <i>Design</i> centrado no Utilizador (ISO 9241:210).....	10
Figura 2 - Modelo de <i>Design</i> centrado no Utilizador adotado (seguindo a ISO 9241:210).....	11
Figura 3 - Sugestão melhoria Plataforma <i>web</i> NetP - Horários	48
Figura 4 - Sugestão melhoria Plataforma <i>web</i> NetP - Sumários	49
Figura 5 - Sugestão melhoria Plataforma <i>web</i> NetP – Requisições	49
Figura 6 - Sugestão melhoria Plataforma <i>web</i> NetP – Integração de plataformas	49
Figura 7 - Sugestão melhoria Plataforma <i>web</i> NetP – Calendário de exames	50
Figura 8 - Sugestão melhoria Plataforma <i>web</i> NetP - Notas	50
Figura 9 - Sugestão melhoria Plataforma <i>web</i> NetP - Notificação.....	50
Figura 10 - Sugestão melhoria Plataforma <i>web</i> NetP - Ajuda.....	51
Figura 11 - Sugestão melhoria Plataforma <i>web</i> NetP – Caminho percorrido	51
Figura 12 - Sugestão melhoria Plataforma <i>web</i> NetP – Dados Pessoais	51
Figura 13 - Diagrama de Casos de Uso da aplicação móvel NetP	55
Figura 14 - Caso de uso: Exames	57
Figura 15 - <i>Login</i>	73
Figura 16 – Erro de <i>login</i>	73
Figura 17 - Aviso após <i>login</i>	74
Figura 18 - Menu principal.....	74
Figura 19 - Menu de navegação lateral	74
Figura 20 - Exemplo de menu de contexto.....	75
Figura 21 - Exemplo de ajuda - Finanças	75
Figura 22 - Exemplo de ajuda - Notas	75
Figura 23 - Exemplo de pesquisa	76
Figura 24 - Exemplo de <i>list menu</i>	76
Figura 25 - Referências multibanco.....	76
Figura 26 – Exemplo de <i>list menu</i> sem datas	76
Figura 27 - Matrícula efetuada com sucesso	77
Figura 28 - Inscrição em turmas - erro por dívida.....	77
Figura 29 - Inscrição em turmas - erro de fora do prazo	77
Figura 30 – Arquitetura Global da Aplicação Móvel	79

Figura 31 – Diagrama de Classes	80
Figura 32 - Diagrama de Sequências - Consulta de Notas	81
Figura 33 - Diagrama de Sequências - Consulta do histórico de avaliações	81
Figura 34 - Diagrama de Sequências – Consulta de datas dos exames	81
Figura 35 - Diagrama de Sequências - Inscrição em Exames	82
Figura 36 - Diagrama de Sequências – Consulta dos exames em que está inscrito	82
Figura 37 – Desenvolvimento com o <i>IDE Android Studio</i>	87
Figura 38 - Resultados NetP G1 em relação à média da indústria	121
Figura 39 - Resultados NetP G3 em relação à média da indústria	123
Figura 40 - Resultados NetP G4 em relação à média da indústria	125
Figura 41 - Resultados NetP G5 em relação à média da indústria	127
Figura 42 - Resultados NetP G6 em relação à média da indústria	128
Figura 43 - Caso de Uso: Geral	134
Figura 44 - Caso de Uso: Biblioteca.....	135
Figura 45 - Caso de Uso: <i>Email</i>	135
Figura 46 - Caso de Uso: Exames	136
Figura 47 - Caso de Uso: Finanças	136
Figura 48 - Caso de Uso: Horários	136
Figura 49 - Caso de Uso: Matrículas	137
Figura 50 - Caso de Uso: <i>Moodle</i>	137
Figura 51 - Caso de Uso: <i>Myisec</i>	138
Figura 52 - Caso de Uso: Notas.....	138
Figura 53 - Caso de Uso: Pessoal	138
Figura 54 - Caso de Uso: Requisições.....	139
Figura 55 - Caso de Uso: Sumários	139
Figura 56 - <i>Card Sorting</i> : cartões utilizados na aplicação do método.....	140
Figura 57 - Protótipos em papel: autenticação	141
Figura 58 - Protótipos em papel: menu principal	141
Figura 59 - Protótipos em papel: situação financeira	142
Figura 60 - Protótipos em papel: notas	142
Figura 61 - Protótipos em papel: inscrição em exames	143
Figura 62 - Protótipos em papel: matrículas.....	144

Figura 63 - Protótipos em papel: horários	145
Figura 64 - Protótipos em papel: sumários	145
Figura 65 - Protótipos em papel: <i>Email</i>	146
Figura 66 - Protótipos em papel: <i>Myisec</i>	146
Figura 67 - Protótipos em papel: <i>Moodle</i>	146
Figura 68 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) - Login	147
Figura 69 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Login erro	147
Figura 70 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) - Alerta	147
Figura 71 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Menu principal	147
Figura 72 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Menu navegação lateral	147
Figura 73 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Menu situação financeira	148
Figura 74 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Referência multibanco	148
Figura 75 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Detalhe referência multibanco	148
Figura 76 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Faturas	148
Figura 77 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Notas	148
Figura 78 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Detalhe das notas	148
Figura 79 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Inscrição em exames	149
Figura 80 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Erro inscrição em exames	149
Figura 81 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Sucesso na inscrição em exames	149
Figura 82 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Sumários	149
Figura 83 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Detalhe do sumário	149
Figura 84 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Menu matrícula inscrição	150
Figura 85 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) - Matrícula	150
Figura 86 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Matrícula erro 1	150
Figura 87 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Matrícula erro 2	150
Figura 88 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Matrícula realizada com sucesso	150
Figura 89 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Inscrição em turmas	151
Figura 90 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Sucesso na inscrição nas turmas	151
Figura 91 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) - Horário	151
Figura 92 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Dados Pessoais	151
Figura 93 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Sucesso a alterar dados pessoais	151
Figura 94 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) - Requisições	152

Figura 95 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Aviso requisições	152
Figura 96 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) - Email	152
Figura 97 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) –Detalhe do email	152
Figura 98 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) - Moodle	153
Figura 99 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Detalhe moodle	153
Figura 100 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) - Myisec.....	153
Figura 101 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) - Ajuda	153
Figura 102 - Protótipos em <i>Software</i> (versão 1) – Ajuda vídeo.....	153
Figura 103 – Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – <i>Login</i>	159
Figura 104 – Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Erro de <i>Login</i>	159
Figura 105 – Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Aviso após <i>login</i>	159
Figura 106 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) - Menu principal.....	160
Figura 107 – Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu de navegação lateral.....	160
Figura 108 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu principal.....	161
Figura 109 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu de navegação lateral	161
Figura 110 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) - Menu inscrição em exames	161
Figura 111 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) - Erro na inscrição dos exames 1	161
Figura 112 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) - Erro na inscrição de exames 2	161
Figura 113 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Inscrição nos exames	162
Figura 114 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Inscrição em exames efetuada com sucesso	162
Figura 115 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Inscrição em exames de melhoria.....	162
Figura 116 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Inscrição em exames de melhoria - aviso	162
Figura 117 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Exames Aviso	163
Figura 118 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Consulta de Exames inscrito.....	163
Figura 119 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu Consultar data de exames	163
Figura 120 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Consultar datas dos exames	163
Figura 121- Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu principal.....	164
Figura 122 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu navegação lateral	164
Figura 123 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu referências multibanco.....	164
Figura 124 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Referências multibanco.....	164
Figura 125 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Detalhe de referência multibanco	164

Figura 126 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu principal	165
Figura 127 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu navegação lateral	165
Figura 128 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu faturas	165
Figura 129 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Faturas.....	165
Figura 130 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu principal.....	166
Figura 131 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu navegação lateral	166
Figura 132 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu consultar horários	166
Figura 133 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Consultar horário	166
Figura 134 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Inscrição turmas.....	167
Figura 135 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Inscrição turmas erro 1	167
Figura 136 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Inscrição turmas erro 2	167
Figura 137 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Inscrição turmas.....	167
Figura 138 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu consultar horário.....	167
Figura 139 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Consultar horário	167
Figura 140 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu principal.....	168
Figura 141 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu navegação lateral	168
Figura 142 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Matrículas erro 1	168
Figura 143 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Matrículas erro 2.....	168
Figura 144 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Matrícula dados pessoais	169
Figura 145 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Matrícula disciplinas.....	169
Figura 146 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Sucesso ao efetuar a matrícula.....	169
Figura 147 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu principal.....	170
Figura 148 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu navegação lateral	170
Figura 149 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu notas.....	170
Figura 150 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Notas	170
Figura 151 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Detalhe notas.....	170
Figura 152 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu Histórico Notas	171
Figura 153 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Histórico notas	171
Figura 154 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu Principal.....	172
Figura 155 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu navegação lateral	172
Figura 156 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Dados pessoais.....	172
Figura 157 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Sucesso a alterar os dados pessoais ...	172

Figura 158 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu Principal.....	173
Figura 159 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu navegação lateral	173
Figura 160 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Requisições	173
Figura 161 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Requisições aviso.....	173
Figura 162 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu Principal.....	174
Figura 163 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu navegação lateral	174
Figura 164 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Sumários	174
Figura 165 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Resultado pesquisa sumários	174
Figura 166 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Detalhe do sumário	174
Figura 167 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu principal.....	175
Figura 168 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu navegação lateral	175
Figura 169 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Biblioteca.....	175
Figura 170 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu Principal.....	176
Figura 171 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu navegação lateral	176
Figura 172 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Email.....	176
Figura 173 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Detalhe email	176
Figura 174 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu Principal.....	177
Figura 175 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu navegação lateral	177
Figura 176 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) - Moodle.....	177
Figura 177 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final)- Detalhe moodle.....	177
Figura 178 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) –Menu Principal.....	178
Figura 179 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu navegação lateral	178
Figura 180 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) - <i>Myisec</i>	178
Figura 181 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu Adicionar veículo	178
Figura 182 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Adicionar veículo <i>Myisec</i>	178
Figura 183 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu <i>Myisec</i>	179
Figura 184 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Remover veículo <i>Myisec</i>	179
Figura 185 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu finanças.....	180
Figura 186 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Ajuda Finanças vídeo.....	180
Figura 187 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu Notas.....	180
Figura 188 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Ajuda Notas vídeo	180
Figura 189 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Menu Exames	181

Figura 190 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Pesquisar	181
Figura 191 - Protótipos em <i>Software</i> (versão final) – Resultado da pesquisa.....	181
Figura 192 - Diagrama Geral do <i>SIGES</i>	182
Figura 193 - Estrutura curricular base	182
Figura 194 - Inscrições	183
Figura 195 - Estudantes	184
Figura 196 - Cursos	185
Figura 197 - Cursos – Planos – Ramos	186
Figura 198 - Planos de estudo	187
Figura 199 - Turmas	188
Figura 200 - Configuração de horário	189
Figura 201 - Horário de trabalho	190
Figura 202 - Horário de referência	191
Figura 203 - Emolumentos	191
Figura 204 - Contas correntes.....	192
Figura 205 - Contabilidade	193
Figura 206 - Propinas	193
Figura 207 - Recebimentos.....	193
Figura 208 - Distribuição de serviço dos docentes.....	193
Figura 209 - Parâmetros gerais do sistema <i>SIGES</i>	193

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Métodos para cada etapa do modelo de <i>design</i> centrado no utilizador	12
Tabela 3 - Casos de uso do sistema	56
Tabela 4 - Código parcial do ficheiro <i>config.php</i>	83
Tabela 5 - Código parcial da classe <i>Connection</i>	84
Tabela 6 - Código parcial de ligação a um <i>web servisse</i> através de <i>Android</i>	85
Tabela 7 - Classificação dos Grupos participantes nos questionários	118
Tabela 8 - Resultados questões de resposta fechada dos questionários – NetP G1	119
Tabela 9 - Resultados questões de resposta fechada dos questionários – NetP G3	121
Tabela 10 - Resultados questões de resposta fechada dos questionários – NetP G4	123
Tabela 11 - Resultados questões de resposta fechada dos questionários – NetP G5	125
Tabela 12 - Resultados questões de resposta fechada dos questionários – NetP G6	127
Tabela 13 - Resultados dos questionários aplicados	157

Definições e Acrónimos

<i>Adodb</i>	<i>Framework</i> do <i>php</i> para ligar aos motores de base de dados,
<i>Android</i>	Sistema operativo para dispositivos móveis desenvolvido pela <i>Google</i> .
<i>Android studio</i>	Ambiente de desenvolvimento para <i>Android</i> .
<i>Apache</i>	Servidor <i>web</i> livre.
<i>App Store</i>	Loja <i>online</i> da <i>Apple</i> .
<i>APP(S)</i>	Aplicação Móvel / Aplicações Móveis.
<i>Browser</i>	<i>Software</i> destinado a localizar, procurar e mostrar conteúdo na <i>internet</i> , como por exemplo páginas <i>web</i> , imagens e vídeos.
<i>CSD</i>	Ferramenta de <i>Backoffice</i> usada pelos serviços de recursos humanos para gestão dos processos dos docentes.
<i>CSE</i>	Ferramenta de <i>Backoffice</i> usada pelos serviços académicos para gestão dos processos dos estudantes.
<i>CSH</i>	Ferramenta de <i>Backoffice</i> usada pelos serviços académicos para gestão dos horários.
<i>CTeSP</i>	Curso Técnico Superior Profissional.
<i>CXA</i>	Ferramenta de <i>Backoffice</i> usada pelos serviços financeiros para gestão das contas correntes dos estudantes.
<i>Design de Interface</i>	Recurso que conduz a interação do ser humano com um produto físico ou virtual. A <i>interface</i> pode ser uma aplicação para <i>smartphone</i> ou para um <i>website</i> .
<i>Desktop</i>	Computador pessoal.
<i>Download</i>	Descarregar ficheiros.
<i>ECTS</i>	<i>European Credit Transfer System</i> (Sistema Europeu de Transferência de Créditos).
<i>Email</i>	Sistema de envio e receção de mensagens eletrónicas através da <i>internet</i> .
<i>Framework</i>	Conjunto de bibliotecas de facilitação ao desenvolvimento de aplicações.
<i>HCI</i>	<i>Human Computer Interaction</i> (Interação Homem-Computador).
<i>HTML</i>	<i>HyperText Markup Language</i> (Linguagem de marcação de texto).
<i>IDE</i>	Ambiente de Desenvolvimento Integrado.
<i>IOS</i>	Sistema Operativo dos <i>smartphones</i> da <i>Apple</i> .
<i>IPC</i>	Instituto Politécnico de Coimbra.

<i>ISEC</i>	Instituto Superior de Engenharia de Coimbra.
<i>ksoap</i>	<i>Framework</i> que permite trabalhar com a tecnologia <i>SOAP</i> em ambiente <i>Android</i> .
<i>Microsoft Store</i>	Loja <i>online</i> da <i>Microsoft</i> .
<i>Mysql</i>	Motor de base de dados.
<i>NetP</i>	Portal Académico.
<i>nusoap</i>	<i>Framework</i> que permite trabalhar com a tecnologia <i>SOAP</i> , em <i>php</i> .
<i>Online</i>	Conectado, através de um dispositivo com ligação à <i>internet</i> , a um ou mais computadores ou rede.
<i>Oracle</i>	Motor de base de dados.
<i>php</i>	<i>Hypertext Preprocessor</i> . Ferramenta de programação do lado do servidor.
<i>Play Store</i>	Loja <i>online</i> da <i>Google</i> .
<i>Safari</i>	<i>Browser</i> da <i>Apple</i> .
<i>SIBS</i>	<i>Forward Payment Solutions</i> .
<i>SIGES</i>	Base de dados do portal académico NetP.
<i>Smartphone</i>	Dispositivo que agrega as capacidades de um telemóvel e de um computador num só aparelho de dimensões reduzidas.
<i>SMEQ</i>	Questionário Subjacente de Saúde Mental.
<i>SOAP</i>	<i>Simple Object Access Protocol</i> .
<i>Software</i>	Informação organizada na forma de sistemas operativos e aplicações que permitem o funcionamento de um dispositivo.
<i>Stakeholders</i>	Público-estratégico, intervenientes no processo.
<i>SUMI</i>	<i>Software Usability Measurement Inventory</i> .
<i>TLX</i>	<i>Tarefa Load Index</i> .
<i>Wamp</i>	Programa que junta <i>mysql</i> , <i>php</i> e <i>apache</i> .
<i>Web</i>	Diminutivo de <i>World Wide Web</i> , que significa uma rede acessível a partir de dispositivos com ligação à <i>internet</i> .
<i>Web services</i>	Solução utilizada na integração de sistemas e na comunicação entre diferentes aplicações.
<i>Website</i>	Conjunto de páginas <i>web</i> localizadas no mesmo servidor, destinadas a agregar um conjunto de informações sobre uma pessoa ou instituição.
<i>xml</i>	Extensible Markup Language (Linguagem de comunicação).

Capítulo 1 – Introdução

1.1 Enquadramento

No início deste século assistiu-se a um grande aumento do volume de informação a circular pela *internet*, ao mesmo tempo em que se denotou um maior desejo por parte dos utilizadores em quererem ser membros ativos e frequentes no mundo *online* (Davis et al., 2011).

O ano de 2007 ficou marcado pela primeira grande revolução no mercado dos telemóveis com o surgimento da primeira geração de *smartphones*, dispositivos móveis dotados de maior capacidade de processamento e que incorporam mais funcionalidades (Davis et al., 2011).

Segundo as informações apontadas pela IDC Portugal, divulgadas pelo Jornal Público em 20 de fevereiro de 2014, o ano de 2013 foi o primeiro no qual a procura por *smartphones* em Portugal ultrapassou a procura por telemóveis tradicionais. Dos 4,12 milhões de dispositivos móveis enviados para as diferentes lojas nacionais, cerca de 52% foram *smartphones*, tendo este número representado um crescimento de cerca de 21%, face a 2012, relativamente aos *smartphones*, e um decréscimo de cerca de 27% dos telemóveis tradicionais.

O surgimento dos novos dispositivos móveis (*smartphones*) trouxe consigo novas dinâmicas de comunicação (Tarouco, 2013). O facto de o *smartphone* assumir variadas funções, ou seja, para além de poder ser utilizado como telefone, pode ainda ser utilizado para outros serviços como por exemplo câmara fotográfica, agenda de contactos, bloco de notas, calendário, GPS, jogos, receção e envio de *emails*, redes sociais, música, entre outros, veio acrescentar valor ao mesmo e fortalecer a sua importância na sociedade (Tarouco, 2013).

No ano de 2016, Portugal era já o 3º país da união europeia que possuía mais assinantes do serviço de telemóvel por cada 1.000 habitantes (1.662,8), apenas ultrapassado pela Suécia e pela Finlândia (Pordata, 2018).

De facto, atualmente os telemóveis e, principalmente, os *smartphones*, são vistos como um utensílio indispensável no nosso dia a dia, com todo o tipo de serviços acessíveis utilizados no nosso quotidiano, tais como telefone, mensagens, câmara fotográfica, *internet*, mapas, televisão. Esta versatilidade de funções torna os *smartphones* nos terminais mais desejados para chegar a qualquer informação. Segundo o *Kaspersky Cybersecurity Index*, um inquérito online, referente ao primeiro semestre de 2017, os utilizadores optam por usar cada vez mais os dispositivos móveis em detrimento dos computadores. A investigação aponta, a título de exemplo, que 67% dos utilizadores acedem às suas contas de correio eletrónico a partir de dispositivos móveis, sendo que este indicador aumentou cerca de 8% face à segunda metade de 2016. A proporção de utilizadores que usam dispositivos móveis para efetuarem compras *online* atingiu os 50%, tendo registado um aumento de cerca de 9% face aos seis meses anteriores. Esta tendência de aumento da utilização de dispositivos móveis é observada na maioria das atividades *online* monitorizadas pelo inquérito. Importa mencionar que o *Kaspersky Cybersecurity Index* é feito duas vezes por ano pela *Kaspersky Lab*, sendo baseado nos resultados de questionários *online* aplicados a utilizadores da *internet* de todo o mundo. No primeiro semestre de 2017, responderam ao questionário 21.081 utilizadores de 32 países, com idades a partir dos 16 anos.

A dependência dos telemóveis levou a que a construção dos *websites* tenha em atenção o número cada vez maior de acessos a partir destes dispositivos para que a navegação nestes terminais seja mais fácil e intuitiva. Uma pesquisa mais recente sobre a usabilidade móvel revelou a existência de uma melhoria na experiência do utilizador. A tendência da inclusão de um *design* responsivo, ou seja, um *design* que se adapta à resolução do terminal no qual se acede, levou a que muitos *websites* incluíssem apenas os conteúdos essenciais nas suas versões destinadas aos dispositivos móveis (Budi, 2015).

O facto de o consumidor passar cada vez mais horas a navegar na *internet* num *smartphone* do que num computador, leva a que a probabilidade de um consumidor aceder a um *website* institucional através do *smartphone* seja maior (Papapanagiotou et al., 2012; Lymberopoulos et al., 2012). Assim, atualmente é considerada boa prática utilizar ferramentas que permitam que um *website* se adapte ao tipo de dispositivo a partir do qual é acedido (Godwin-Jones, 2011), sendo que as ferramentas mais utilizadas passam pela implementação de *websites* responsivos, ou pelo desenvolvimento de aplicações nativas para o tipo de sistema operativo utilizado pelo dispositivo (Charland e Leroux, 2011).

Esta evolução da utilização dos telemóveis levou realmente a que muitas empresas desenvolvessem aplicações móveis que facilitassem o acesso aos Clientes de uma forma mais intuitiva e mais rápida. São exemplo disso os bancos com o *homebanking* cada vez mais personalizado e as grandes superfícies comerciais que permitem a instalação de aplicações para os Clientes poderem aceder a promoções e vales de desconto.

A utilização de aplicações móveis apresenta um elevado crescimento devido às diversas funções para que podem ser utilizadas (Yang, 2013). Tem-se verificado uma disponibilização de uma imensidão de aplicações, com todo o tipo de funções, divididas em mais de cinquenta categorias, desde notícias, animais, moda, *hobbies*, gastronomia, música, filmes, arte e fotografia, desporto, entre outras tantas (Tarouco, 2013).

Segundo Rakestraw, Eunni e Kasuganti (2012), os utilizadores despendem cada vez mais tempo nas aplicações móveis existentes nos dispositivos móveis em detrimento da utilização dos *browsers* de *internet* que se encontram nos computadores. Devido ao seu fácil acesso, otimização e rapidez, os autores acreditam que um dia as aplicações móveis irão substituir por completo os *websites*.

De facto, temos assistido a uma evolução dos meios tecnológicos de comunicação a um ritmo extraordinário, o que tem permitido um acesso à informação em larga escala, cada vez mais fácil, com qualidade, em quantidade e em qualquer lugar, através do uso de dispositivos móveis. A difusão destes dispositivos levou a que estes começassem a ser comercializados a preços mais acessíveis e com capacidades cada vez maiores, o que permite a disponibilização de mais e melhores funcionalidades. Este facto alia-se a uma sociedade cada vez mais digital, em que os utilizadores procuram o acesso a uma multiplicidade de serviços.

Perante esta evolução tecnológica considerou-se que o Ensino deverá acompanhar esta tendência. Tendo em conta que a média de idades dos estudantes das universidades e politécnicos se encontra nos 22 anos (Eurostat, 2016), ou seja um público que hoje em dia utiliza o *smartphone* para todo o tipo de funções, torna-se pertinente a disponibilização de

aplicações que lhes permitam o acesso a toda a informação no âmbito da sua vida académica, ou, pelo menos, a otimização dos *websites* académicos para dispositivos móveis.

Todas as unidades orgânicas do Instituto Politécnico de Coimbra (IPC) possuem um portal *web* de gestão académica produzido pela empresa *Digitalis* com várias funcionalidades. Estes serviços *web* têm um elevado peso na vida académica dos estudantes, uma vez que estes consultam regularmente estas plataformas para operações como consulta de notas, pagamento de propinas, inscrição em exames, consulta de horários, entre outras.

Analisando o uso de diferentes terminais de acesso, vemos que estatisticamente o *smartphone* supera a utilização de *desktop* e *laptop* no acesso a dados (Smart Insights, 2018). Assim, considerou-se pertinente o desenvolvimento de uma Aplicação Móvel, destinada aos estudantes do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC), onde estes pudessem efetuar todo o tipo de consultas e operações no âmbito da sua atividade escolar, permitindo assim que os estudantes tenham ao seu alcance a informação que necessitam, em qualquer lugar e em qualquer instante.

Tendo em conta o exposto, o âmbito deste trabalho consiste na análise do *website* de gestão académica do ISEC e, paralelamente, na realização de uma proposta de implementação de um sistema similar para plataformas móveis, que seja baseado na otimização, tendo essencialmente em consideração questões de usabilidade da *interface* e iteração, seguindo como tal metodologias de desenvolvimento centradas no utilizador.

1.2 Objetivos e Metodologia

O presente relatório apresenta o trabalho desenvolvido, que teve como principal objetivo propor uma versão móvel da Plataforma NetP, seguindo uma metodologia centrada no utilizador.

Para tal, os objetivos específicos do trabalho foram:

- Avaliar a Plataforma *web* NetP e detetar os seus pontos fortes e pontos fracos, apresentando uma proposta de melhoria;
- Identificar a metodologia centrada no utilizador mais adequada para a produção de uma aplicação móvel;
- Definir os requisitos essenciais para a Aplicação Móvel;
- Redesenhar os fluxos de trabalho e recomendar soluções através de protótipos que colmatem os pontos fracos encontrados e que responda às necessidades apresentadas pelos utilizadores;
- Elaborar o desenho da Aplicação Móvel;
- Implementar parcialmente em *Android* algumas das funcionalidades mais importantes do ponto de vista dos utilizadores.

No desenvolvimento do trabalho foi adotada uma metodologia centrada no utilizador. De uma forma geral esta metodologia visa ajudar a criar *interfaces* de aplicações, *websites* e *softwares*, que atendam às necessidades dos utilizadores, com o objetivo de estes terem uma boa

experiência do uso desses produtos ou serviços. A escolha desta metodologia será vista com mais detalhe no capítulo 2 do presente relatório.

1.3 Estrutura do relatório

Este relatório está organizado da seguinte forma. No capítulo 2 são apresentados os contributos da literatura no que concerne ao desenvolvimento de aplicações móveis, sendo ainda apresentada e explicada a metodologia seguida no presente trabalho e descrita a primeira etapa da aplicação da metodologia, ou seja, a fase do planeamento do processo de desenvolvimento centrado no utilizador. O capítulo 3 destina-se à análise e avaliação da Plataforma *web* do NetP já existente. O capítulo 4 apresenta as etapas do ciclo de desenvolvimento da Aplicação Móvel. O capítulo 5 destina-se à fase final do trabalho, ou seja, a implementação parcial da Aplicação Móvel do NetP. No capítulo 6 são apresentadas as conclusões do trabalho, bem como as principais limitações encontradas ao longo do seu desenvolvimento e tecidas algumas considerações para desenvolvimentos futuros. Por fim, apresentam-se as referências bibliográficas e os anexos ao presente relatório.

Capítulo 2 – Metodologia para desenvolvimento de Aplicações Móveis

Este capítulo tem por objetivo apresentar um enquadramento teórico sobre o desenvolvimento de Aplicações Móveis, nomeadamente em termos de metodologias a utilizar. Para tal, na secção 2.1 são apresentadas as contribuições de alguns autores no que concerne ao desenvolvimento de Aplicações Móveis. Na secção 2.2 são apresentados os contributos da literatura relativamente às metodologias a utilizar no desenvolvimento de Aplicações Móveis, servindo de base para a apresentação e explicação da metodologia implementada no presente projeto. Na secção 2.3 são apresentados e explicados cada um dos métodos propostos por Maguire (2001) para cada etapa do modelo de desenvolvimento do projeto, uma vez que este autor apresenta uma metodologia bastante semelhante à nossa. De seguida, na secção 2.4 é descrita a primeira fase da implementação da metodologia do projeto desenvolvido, ou seja, o planeamento do processo centrado no utilizar. Por fim, na secção 2.5 é feita uma síntese e conclusão deste capítulo.

2.1 Desenvolvimento de Aplicações Móveis

Segundo Davis et al. (2011), assistimos no início do século XXI a uma forte explosão do volume de informação disponível *online*, sendo que em 2007, com a criação da primeira geração de *smartphones*, assistimos a uma revolução do mercado dos telemóveis e da computação móvel. Desde então, os telemóveis e, principalmente os *smartphones*, possuem cada vez mais utilizadores, integrando uma variedade de funções (Lobo et al., 2011). Estes autores consideram que uma das funções mais importantes é a capacidade de acesso à *internet*, para um grande número de propósitos. Salientam, no entanto, que os utilizadores enfrentam um obstáculo, que consiste no facto do acesso à *internet* ser feito por meio de uma *interface* pequena, o que contrasta fortemente com o monitor de ecrã plano tipicamente grande. Infelizmente, muitos *websites* não são desenvolvidos nem adequados para serem acedidos a partir desses pequenos dispositivos. Para Lobo et al. (2011), com relativamente pouco esforço, os programadores de *websites* podem tornar as *interfaces web* mais adequadas para os telemóveis e, portanto, acessíveis a um público muito maior.

Num mundo cada vez mais tecnológico, vemos uma cada vez maior popularização de dispositivos, sejam eles *Smart TV*, *tablets*, *smartphones*, sendo que só em 2013 a utilização de *smartphones* pelo mundo chegou a um bilião (Lima Júnior e Silva, 2016). Segundo Idemudia e Raisinghani (2014), a utilidade, a acessibilidade, a satisfação e a funcionalidade de um *smartphone* são quatro fatores que explicam 58% da confiança que os utilizadores depositam nos seus *smartphones*. Estes autores referem que a utilização contínua de *smartphones* pode ser explicada em 80% pelo sentimento de familiaridade e confiança na integridade nos mesmos.

Segundo a compilação de estatísticas do mercado móvel (Smart Insights, 2018), em 2017 80% dos acessos à *internet* foi feito através dos telemóveis e do total do tempo gasto nos telemóveis 89% foram em aplicações. Os autores Purceel, Entner e Henderson (2010) apontam que o uso de aplicações por parte dos utilizadores de *smartphones* pode ser muito variado, sendo que uma grande parte os utiliza para jogos, notícias, mapas e navegação, redes sociais, música,

entretenimento, operações bancárias, entre outros. Segundo o Portal Sebrae (2014), o mercado de aplicações móveis cresce globalmente a cada ano, com mais de 1,8 milhões de aplicações móveis disponíveis para os utilizadores. Para Yang (2013), o crescimento exponencial da utilização de aplicações móveis deve-se à diversidade de propósitos para que as aplicações podem ser utilizadas. Estão disponíveis atualmente um vasto número de aplicações que agregam várias funcionalidades, visando a satisfação das mais diversas necessidades dos seus utilizadores, estando apenas à distância de um clique, sendo que estas são constantemente atualizadas de forma automática (Tarouco, 2013).

Para Ifrach e Johari (2014), um dos desenvolvimentos tecnológicos mais surpreendentes dos últimos anos é a evolução crescente das aplicações móveis. Atualmente estão disponíveis mais de 700 mil aplicações para *download*, sejam gratuitas ou pagas, nas diferentes lojas online (*App Store*, *Play Store*, *Microsoft Store*).

A crescente evolução dos dispositivos móveis levantou a necessidade da propagação das aplicações móveis para que estas pudessem chegar aos vários sistemas operativos existentes (Seymour et al., 2014). Assim, segundo estes autores, deu-se origem a três tipos de aplicações: as aplicações nativas, as aplicações *web* e as aplicações híbridas. As aplicações nativas são aplicações desenvolvidas especificamente para o sistema operativo no qual é possível efetuar a sua instalação, através da respetiva loja *online* (*App Store*, *Play Store* ou *Microsoft Store*), sendo possível retirar o maior proveito do *hardware* onde está instalada e, desta forma, permitem uma melhor experiência para o utilizador. As aplicações *web* são aplicações *online* que apenas podem ser acedidas através de *browsers*, possuindo as mesmas características que as aplicações nativas a nível visual e a nível funcional. As aplicações híbridas são um misto entre as aplicações nativas e as aplicações *web*, uma vez que também se encontram disponíveis nas lojas *online* de aplicações dos sistemas operativos nativos, mas que dependem do *HTML* e só podem ser acedidas através de um *browser* integrado na aplicação.

Segundo Tarouco (2013), o crescente desenvolvimento de várias aplicações móveis, permite que os utilizadores dos dispositivos móveis se mantenham informados, pesquisem sobre diversas opções dentro das suas preferências, enviem e recebam *emails* e mensagens, entre outras variadas facilidades.

Ainda que os dispositivos móveis compartilhem os elementos exigidos na *web*, sabemos que existem diferenças que importa ter em conta para um sucesso móvel. A experiência móvel apresenta uma maior variedade de contextos e ambientes em comparação com o *desktop*, pelo que a experiência móvel precisa de encontrar novas formas dos utilizadores interagirem com as informações (IBM, 2012). A IBM apresenta oito tópicos que considera fundamentais para servirem de guia da experiência do utilizador, quando se desenvolve *interfaces* móveis, sendo eles: relevância, simplicidade, construção de experiências enriquecedoras, inovação, otimização móvel, evolução inteligente, “*the end-to-end experience*” e a componente social que os *smartphones* assumem hoje em dia, sendo muitas vezes o centro de comunicação entre círculos de amigos, colegas ou familiares. Segundo a IBM, estes oito tópicos devem ser aplicados em conjunto de forma a garantir uma boa experiência para o utilizador.

Assim, importa perceber que para criar uma Aplicação Móvel não basta apenas ter a ideia, é necessário ter em conta determinados fatores e, em primeiro lugar, analisar a sua viabilidade.

O *design* gráfico é um dos fatores mais importantes para qualquer aplicação. No contexto móvel, a escolha de um bom *design* é ainda mais importante, uma vez que o ecrã pequeno e o ambiente operacional instável tornam o seu uso mais difícil.

Michael Griffith, diretor de criação da *Bottle Rocket Apps*, recomenda que antes da criação de qualquer Aplicação Móvel, devemos ter em conta dez fatores (CIO, 2013), a seguir descritos:

1. É necessário ter consciência que não basta transportar a plataforma que existe para a Aplicação Móvel. A aparência da Aplicação Móvel deve ir ao encontro do sistema operativo onde esta irá ser executada. Se o sistema operativo for o *Android*, a aplicação deverá ter determinado aspeto; se for *Windows* ou *IOS*, terá outro. Os recursos também podem ser diferentes com base no que o sistema operativo oferece. Os pressupostos fundamentais da *interface* do utilizador da plataforma devem ser respeitados na criação das interações básicas da aplicação, como o acesso aos menus.
2. Deveremos pensar criativamente na forma como a aplicação será desenvolvida, não esquecendo as restrições que determinados dispositivos têm, nomeadamente o tamanho do ecrã.
3. Devemos aproveitar as vantagens dos dispositivos móveis que não estão disponíveis nos computadores, como por exemplo, as câmaras para tirar fotos ou serviços de localização para diminuir as sugestões de procura. Estes periféricos devem ser sempre usados para facilitar a vida do utilizador na interação com o sistema.
4. Devemos ter cuidado com a acessibilidade. Evitar o efeito retina só porque é possível usar texto em tamanhos mais pequenos. Deve-se evitar o esforço dos utilizadores na leitura do texto, pelo que deverá ser possível adaptar o tamanho do texto pelo utilizador (possibilidade de *zoom*).
5. Os protótipos deverão ser mostrados nos dispositivos onde deverão ser executadas as aplicações. Se forem mostrados num monitor de um computador, estes não refletem a sensação da experiência da utilização do sistema que se terá num *smartphone* ou *tablet*, nem as possíveis interações. O que funciona bem num monitor e com a utilização de um rato, pode ser uma experiência a não repetir num dispositivo móvel.
6. Devemos ter cuidado com o uso de metáforas visuais. Há poucas metáforas gráficas universais que se devam utilizar. Das imagens analógicas antigas (os monitores de TV, VHS, Vinil, câmaras, disquetes, *zips* e CD) muitas não são identificadas por gerações mais novas. Embora a teoria da iconografia permita um *design* universal, muitas das bases analógicas para os ícones tornam-se cada vez menos conhecidas. Em várias situações o uso de texto pode ser melhor.
7. Devemos ter cuidado com a simplificação, onde tudo parece igual. Uma *interface* muito simples pode ser tão confusa como uma muito complexa.
8. Não devemos sobrecarregar a Aplicação Móvel. Se existem muitas funcionalidades para disponibilizar ao utilizador, estas devem ser divididas em aplicações relacionadas, cada uma delas focada numa funcionalidade central. É essencial que as aplicações não se tornem inviáveis ou muito complexas.

9. Devemos lembrar-nos que as aplicações móveis devem ser pensadas para diferentes utilizadores com diferentes graus de experiência digital. Utilizadores sem experiência devem gostar de usar a aplicação; utilizadores com mais experiência devem encontrar mais facilidades de usar a aplicação; e utilizadores que usem com regularidade a aplicação devem começar a descobrir funcionalidades mais profundas para fazer algo ainda mais útil.

10. Devemos usar movimentos e transições que enriqueçam a experiência do utilizador, permitindo uma utilização intuitiva, sem que o utilizador tenha de fazer várias tentativas para conseguir o desejado.

2.2 A metodologia a implementar no trabalho

Segundo Hermawati e Lawson (2014), para potenciar a aceitação e o sucesso de aplicações móveis, é necessário desenvolver um processo de *design* orientado para os utilizadores. Estes autores analisaram a literatura existente no âmbito deste tema, identificando assim pontos fortes e pontos fracos detetados nas aplicações móveis. Os pontos fortes identificados passam pela inclusão de equipas multidisciplinares, envolvimento de utilizadores em estudos e a adoção de práticas de *design* iterativo. Os pontos fracos identificados incluíram a falta de especificidade na seleção de utilizadores finais e protocolos de avaliação inconsistentes.

Segundo Zhao e Balagué (2015), as aplicações móveis de maior sucesso são aquelas que conseguem aliar o envolvimento dos utilizadores aos seus diferentes níveis de motivação, tanto intrínseca como extrínseca.

Também Maguire (2001) recomendava o desenvolvimento do *design* das aplicações móveis centrado no utilizador. Este autor salientou a importância da questão da usabilidade, já reconhecida por diversos autores como essencial para o sucesso de um sistema ou produto interativo (Shackel, 194; Eason, 1984; Whiteside, Bennett e Holtzblatt, 1988; Fowler, 1991; Shackel, 1991; e Nielsen, 1994).

Usabilidade não é mais do que um conjunto de mecanismos que garantem a facilidade do utilizador em usar uma determinada *interface*. Segundo Krug (2006), usabilidade “*significa apenas o assegurar que alguma coisa funciona bem*”. Para Nielsen (2012), usabilidade também se refere a métodos que possam melhorar a facilidade de uso por parte dos utilizadores. Pela ISO 9241-11 (1998), a usabilidade agrega três conceitos fundamentais, sendo eles a eficácia, a eficiência e a satisfação. A eficácia relaciona-se com o alcance dos objetivos pretendidos; a eficiência prende-se com a relação da eficácia com a quantidade de recursos gastos; e a satisfação, por sua vez, é determinada pela aceitabilidade do produto por parte dos utilizadores.

Segundo Roto et al. (2009), a experiência do utilizador é um fenómeno que tem despertado cada vez mais interesse e aceitabilidade por parte da comunidade de *Human-Computer Interaction* (HCI) não existindo, no entanto, uma definição consensual. A teoria HCI centra-se na interação dos seres humanos com as máquinas, tendo dado origem a uma metodologia chamada *User Centered Design*, ou seja, uma metodologia de *design* com o objetivo de assegurar que os produtos correspondem às necessidades dos seus utilizadores (Lowdermilk, 2013).

Segundo Maguire (2001) no âmbito do desenvolvimento de *software*, existem vários métodos para desenvolver aplicações, sendo que todos enfatizam a necessidade de corresponder aos requisitos técnicos e funcionais do *software*. O autor salienta que é igualmente importante considerar os requisitos do utilizador para o sucesso da aplicação. O projeto centrado no utilizador preocupa-se em incorporar a perspectiva do utilizador no processo de desenvolvimento de *software*, a fim de obter um sistema prestável para o utilizador. Para este autor, a obtenção de usabilidade no *design* do sistema requer uma combinação entre o planeamento cuidadoso dos processos de *design* centrados no utilizador; a compreensão do contexto de uso do sistema como base para identificar requisitos e avaliar o sistema; a compreensão e especificação dos requisitos do utilizador de uma forma clara que possa ser avaliada quanto à sua realização; o desenvolvimento de sistema e *interface* de utilizador com base numa abordagem flexível e iterativa; e a avaliação de usabilidade baseada em testes realizados por especialistas e utilizadores em questões apropriadas.

Maguire (2001) apresenta ainda as fases a seguir no desenvolvimento de aplicações centradas no utilizador, seguindo os princípios definidos pela ISO 13407 (1999), na qual existem cinco processos essenciais que devem ser realizados para incorporar os requisitos de usabilidade no processo de desenvolvimento de *software*, sendo eles:

1. Planear o processo centrado no utilizador;
2. Compreender e especificar o contexto de uso;
3. Especificar o utilizador e organizar os requisitos;
4. Propor uma solução de *design*;
5. Avaliar a solução de *design* com os requisitos, com base no utilizador.

Todos estes processos são executados de forma iterativa, com o ciclo repetido até que os objetivos sejam alcançados.

O processo centrado no utilizador para sistemas interativos é assim apresentado pela norma ISO 13407, que surgiu em 1999 e a qual foi explorada por Maguire (2001) para a definição do ciclo de desenvolvimento de *software*. Esta norma objetivava o aumento da eficiência e da eficácia dos sistemas interativos, melhorando a sua usabilidade. Em 2011, a norma ISO 13407 foi substituída pela norma ISO 9241, cuja parte 210 se destina ao processo centrado no utilizador, definindo-o da seguinte forma: “*O processo centrado no utilizador é uma abordagem para o desenvolvimento de sistemas interativos que objetiva tornar os sistemas mais intuitivos e úteis, dando ênfase aos utilizadores, às suas necessidades e exigências, pela aplicação de conhecimentos e técnicas de usabilidade e fatores humanos/ergonomia. Esta abordagem aumenta a eficácia e a eficiência, aprimora o bem-estar do ser humano, a satisfação do utilizador, a acessibilidade e a sustentabilidade; e neutraliza possíveis efeitos adversos do seu uso na saúde, na segurança e no desempenho.*” (ISO 9241:210, 2011, p.7)

Desta forma, a ISO 9241:210 apresenta um modelo de processo de *design* iterativo denominado de “*Design centrado no utilizador*”, sendo que o modelo se centra nas necessidades do utilizador futuro. Este modelo tem como princípios a compreensão explícita e integração dos

utilizadores, as tarefas e um ambiente realista, processos iterativos e habilidades multidisciplinares e perspectivas dentro das equipas de *design*.

Segundo este modelo, após a fase do planeamento do processo de *design*, deveremos executar quatro etapas para completar um círculo iterativo (Figura 1).

1. A primeira etapa centra-se no contexto de uso, ou seja, nas características dos utilizadores, bem como nas funcionalidades do sistema e as condições em que este é utilizado. O modelo salienta que nesta fase nem sempre é possível proceder a uma análise exaustiva abrangente, pelo que o contexto de uso pode ser redefinido ou especificado nas fases seguintes do projeto.
2. A segunda etapa consiste na especificação dos requisitos do utilizador, inferidos do contexto de uso anteriormente definido e padrões relevantes, ergonômicos e conhecimento especializado.
3. A terceira etapa consiste na produção de soluções de *design*, que satisfaçam os requisitos do utilizador. Segundo o modelo da ISO 9241:210, nesta etapa e, dependendo do estado do projeto, as soluções de *design* podem ser feitas através de esboços simples, desenhos detalhados ou até mesmo protótipos funcionais ou de aparência e comportamento altamente elaborados.
4. A quarta etapa consiste na avaliação das soluções de *design* apresentadas na etapa anterior, através de testes do utilizador, avaliação por especialistas, ou ambos. Nesta etapa, se se verificar que os requisitos foram cumpridos, o processo de *design* é finalizado.

Na maioria das vezes, com a avaliação da solução de *design* verifica-se que alguns dos requisitos permanecerão ou novos requisitos serão adicionados e, assim, haverá a necessidade de iteração de algumas ou de todas as atividades/etapas apresentadas. Desta forma, o primeiro conceito será melhorado, otimizado e concluído.

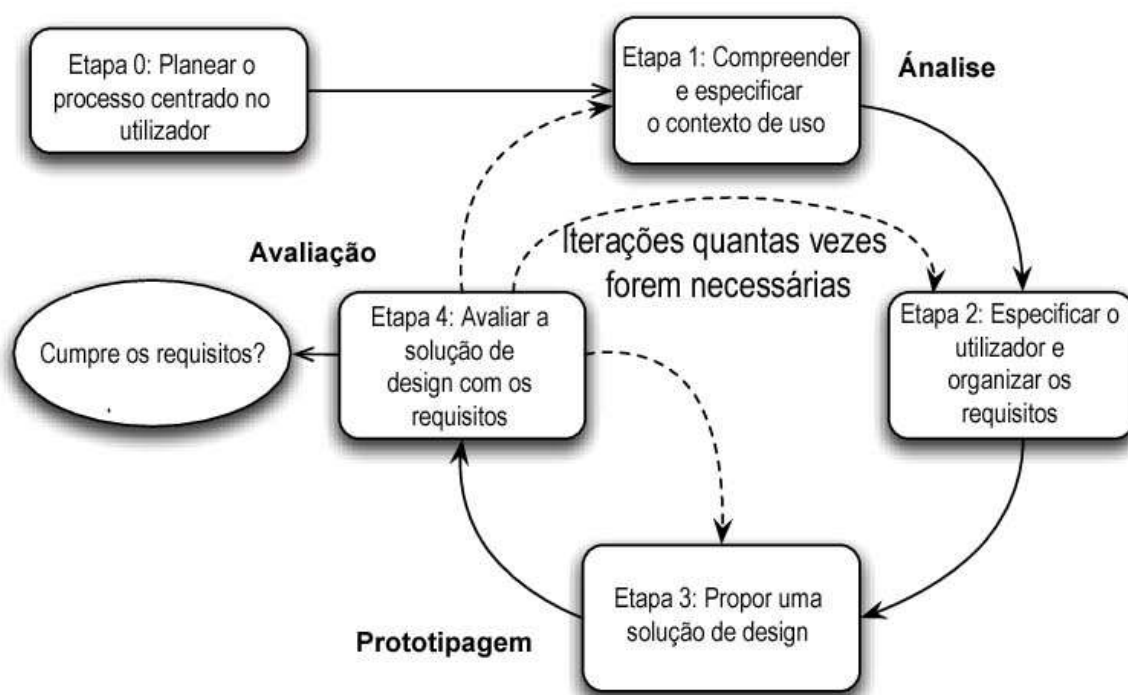


Figura 1 - Modelo de *Design* centrado no Utilizador (ISO 9241:210)

Como podemos ver na Figura 1, o modelo de *design* centrado no utilizador definido pela norma ISO 9241:210 (2011) descreve um ciclo de desenvolvimento iterativo com ciclos de análise, prototipagem e avaliação. Estes ciclos poderão ser repetidos até que se obtenha um resultado satisfatório. A utilização deste modelo de desenvolvimento atende de uma forma mais eficaz às necessidades do utilizador e reduz o risco de falhas.

Tendo em conta o exposto e seguindo a recomendação dos diferentes autores, adotamos no presente projeto uma metodologia centrada no utilizador. Mais concretamente, no presente trabalho adotamos a metodologia apresentada pela ISO 9241:210 (2011), aplicando o ciclo do modelo de *design* centrado no utilizador, para o desenvolvimento da Aplicação Móvel, sendo que executamos as cinco etapas do ciclo já explicadas. Contudo, uma vez que já existe uma versão *web* da aplicação que se pretendia criar, que já é utilizada, consideramos que seria necessário realizar uma iteração precedente ao desenvolvimento da Aplicação Móvel, destinada à análise e avaliação da Plataforma *web* do NetP já existente. Assim, fizemos uma adaptação deste modelo de *design* centrado no utilizador, para o desenvolvimento de um modelo que melhor se aplicasse aos objetivos do trabalho a desenvolver.

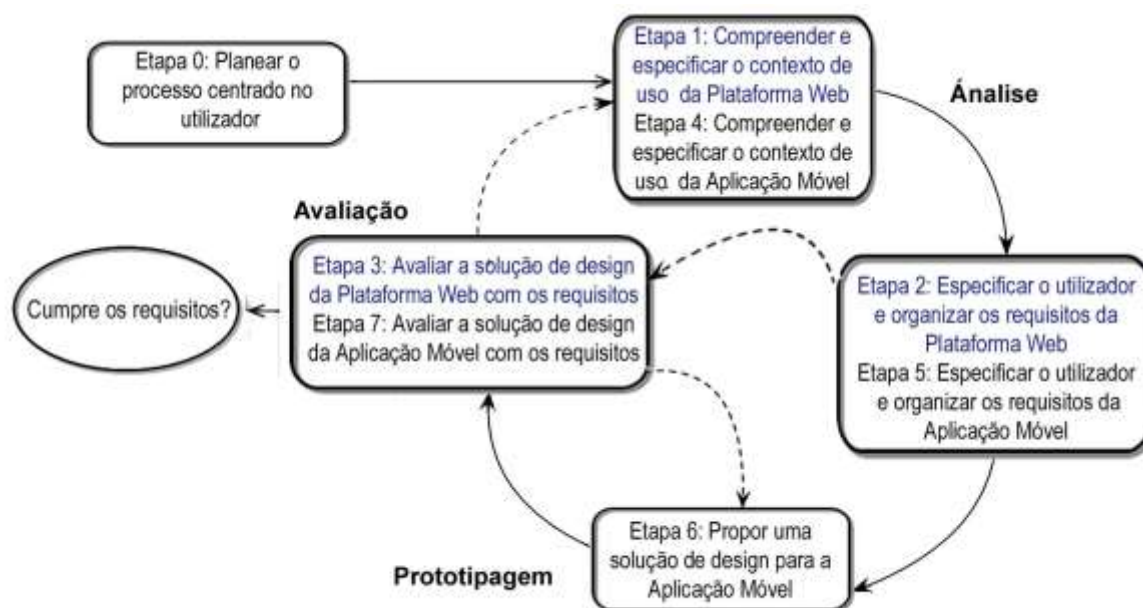


Figura 2 - Modelo de Design centrado no Utilizador adotado (segundo a ISO 9241:210)

Relativamente à Plataforma *web* do NetP já existente, das cinco etapas do modelo, apenas se considerou pertinente proceder à análise e especificação do contexto de uso (Etapa 1), especificar o utilizador e organizar os requisitos da Plataforma *web* (Etapa 2), bem como efetuar a avaliação da Plataforma *web*, para que a aplicação fosse ao encontro das reais necessidades dos seus utilizadores/estudantes (Etapa 3). Assim, optou-se por não realizar a etapa da proposta de solução de *design*, uma vez que a Plataforma *web* já existe há algum tempo e já é utilizada, pelo que o seu *design* já está definido.

Assim, a Figura 2 ilustra todas as etapas que foram desenvolvidas no presente projeto. Em cada uma das etapas foram selecionados os melhores métodos a aplicar para atingir os objetivos propostos. A escolha destes métodos foi feita tendo por base o estudo de Maguire em 2001.

Este ciclo é bastante parecido com o modelo que adotamos, sendo que a principal diferença se prende ao nível da iteração entre cada etapa. Desta forma, consideramos que a proposta de Maguire (2001) no que concerne à escolha dos métodos a aplicar em cada etapa é bastante adequada. Assim, na secção seguinte apresentaremos todos os métodos propostos por este autor para cada etapa do modelo.

2.3 Métodos para cada etapa da metodologia

Para cada uma das etapas apresentadas na Figura 2 na secção anterior, Maguire (2001) recomenda a utilização de alguns métodos. São no total trinta e seis métodos, divididos pelas cinco etapas do modelo de desenvolvimento propostas pelo autor, sendo que, no seu artigo, Maguire (2001) apresenta uma breve explicação de cada um deles.

Sendo esta recomendação um ponto de partida para a escolha dos métodos a utilizar no presente trabalho, consideramos pertinente estudar cada um dos métodos também sobre a perspetiva de outros autores. Por um lado, analisamos os métodos enumerados por Jordan (1998) no seu livro “*An Introduction to Usability*”, sendo que este autor apresenta métodos de avaliação da usabilidade de um produto que pressupõem a utilização de participantes, sendo os métodos reconhecidos como empíricos. Por outro lado, analisamos os diferentes métodos abordados por Martin e Hanington (2012) no seu livro “*Universal Methods of Design*”, sendo que estes autores descrevem cem métodos de avaliação de um determinado produto, englobando o *design* de uma forma geral.

Alguns dos métodos referidos por Maguire (2001) não são mencionados nem por Jordan (1998), nem por Martin e Hanington (2012), sendo que estes autores também descrevem métodos coincidentes com Maguire (2001), bem como outros métodos que não foram propostos por este autor. Contudo, neste relatório, apenas nos vamos focar nos trinta e seis métodos propostos por Maguire (2001), explicando cada um deles, uma vez que o modelo seguido por este autor se assemelha ao modelo que adotamos neste projeto, conforme já mencionado na secção anterior.

Na tabela 1 apresentamos assim os trinta e seis métodos propostos por Maguire (2001), realçando a negrito aqueles que foram utilizados no presente trabalho.

Tabela 1 - Métodos para cada etapa do modelo de *design* centrado no utilizador

Planear o processo centrado no utilizador	Compreender e especificar o contexto de uso	Especificar o utilizador e organizar os requisitos	Propor uma solução de <i>design</i>	Avaliar a solução de <i>design</i> com os requisitos
1) Planeamento da usabilidade e âmbito	3) Identificação dos stakeholders	9) Análise dos stakeholders	19) <i>Brainstorming</i>	29) Avaliação participativa
2) Análise do custo-benefício da usabilidade	4) Análise do contexto de uso	10) Análise do custo benefício para o utilizador	20) <i>Design</i> paralelo	30) Avaliação assistida
			21) Guias de <i>design</i> e padrões	31) Avaliação Heurística
			22) <i>Storyboard</i>	

Planear o processo centrado no utilizador	Compreender e especificar o contexto de uso	Especificar o utilizador e organizar os requisitos	Propor uma solução de <i>design</i>	Avaliar a solução de <i>design</i> com os requisitos
	5) Inquéritos aos utilizadores existentes	11) Entrevistas com os utilizadores 12) Focus group	23) Diagrama de afinidade 24) Card Sorting	32) Controlo dos testes dos utilizadores
	6) Análise dos utilizadores através da observação	13) Casos de uso <i>14) Personas</i> 15) Sistemas existentes/Análise de competidores	25) Protótipos em papel 26) Protótipos em software 27) Wizard-of-Oz	33) Questionário de satisfação 34) Avaliação cognitiva da carga de trabalho
	7) Manter o registo da utilização	16) Mapeamento de Tarefa/função	28) Protótipos Organizacionais	35) Incidentes críticos
	8) Análise das operações	17) Alocação de funções 18) Requisitos do utilizador, de usabilidade e organizacionais		36) Entrevistas à posteriori

Fonte: Maguire, 2001.

1. Planeamento da usabilidade e âmbito

Este método foi proposto por Maguire (2001) sendo que, segundo este autor, o método de planeamento da usabilidade e âmbito pressupõe uma reunião com todos os *stakeholders*, no sentido de possibilitar a definição dos objetivos comuns a atingir no projeto. É necessário garantir que todos os fatores relacionados com a usabilidade do sistema sejam identificados. Este método permite, ainda, a definição das prioridades para o projeto.

Através da aplicação deste método, objetiva-se a recolha de informações sobre os seguintes pontos:

- Porque está a ser criada a aplicação?
- Quais são os objetivos gerais?
- Como vai ser avaliado?
- Quem são os utilizadores pretendidos e quais as suas tarefas?
- Porque é que os utilizadores usam o sistema?
- Qual a sua experiência?
- Que outras partes interessadas são afetadas pelo sistema?
- Quais são as restrições técnicas?
- Que tipo de *hardware* é utilizado no ambiente em estudo?

- Que funcionalidades chave são necessárias para suportar as necessidades do utilizador?
- Como o sistema será utilizado?
- Quais são os objetivos de usabilidade?
- Quão importante é a facilidade de uso e facilidade de aprendizagem?
- Deve levar os utilizadores a concluir as suas tarefas?
- É importante minimizar os erros?
- Existem guias de estilo ou recomendações para o sistema operativo a que se destina a aplicação? Estas devem ser utilizadas?
- Como os utilizadores irão obter assistência de utilização do sistema?
- Existem conceitos iniciais de projeto?

Este método tem como principal vantagem o facto de possibilitar a identificação e definição de tarefas prioritárias. Por outro lado, o facto de exigir uma reunião com todos os *stakeholders* em simultâneo apresenta-se como uma desvantagem uma vez que o número de *stakeholders* pode ser bastante significativo, dificultando desta forma a possibilidade de reunir todos ao mesmo tempo.

2. Análise do custo-benefício da usabilidade

O modelo de análise de custo-benefício de usabilidade descreve os potenciais benefícios e os custos de usabilidade (Rajanen e Iivari, 2007). Segundo Maguire (2001), o principal objetivo deste método é o de permitir identificar os potenciais benefícios em adotar um processo centrado no utilizador durante o desenvolvimento do projeto. O custo-benefício pode ser calculado através da comparação entre os custos das atividades do projeto centrado no utilizador e os potenciais ganhos advindos do desenvolvimento, uso e suporte. Neste caso, a extensão dos benefícios financeiros irá depender de quanto o *design* é intuitivo para o utilizador, facto que permitirá uma redução no custo de suporte. É preciso obter um equilíbrio entre as funcionalidades e o *design*. Com isto, a poupança para o desenvolvimento pode ser a seguinte:

- Redução do tempo de desenvolvimento e do custo para produzir um produto;
- Definição das funcionalidades que são precisas, o que permite menos mudanças posteriores para atender às necessidades do utilizador;
- Redução do custo em versões futuras devido ao redesenho da arquitetura.

3. Identificação dos *stakeholders*

O objetivo deste método é a identificação de todos os utilizadores e outras partes interessadas que possam interagir com o sistema a desenvolver, garantindo assim que as necessidades de todos os envolvidos sejam tidas em conta e, se necessário, o sistema será testado por eles (Maguire, 2001).

Segundo Martin e Hanington (2012), os *stakeholders* podem ser identificados por funções gerais (estudantes, professores, serviços académicos), por funções específicas (responsável pelos serviços académicos, presidente da escola) ou por pessoas reais (João, o aluno da licenciatura em informática; Maria, professora de matemática).

Martin e Hanington (2012) defendem que a elaboração de um mapa com a identificação dos *stakeholders* permite consolidar visualmente as partes constituintes de um projeto de *design*, sendo que os autores consideram que este método é um bom ponto de partida para uma análise centrada no utilizador de desenvolvimento de *design*.

4. Análise do contexto de uso

Segundo Maguire (2001), este método visa a obtenção de informações detalhadas sobre o contexto de uso de um sistema, como uma base para atividades de usabilidade posteriores, particularmente os requisitos do utilizador. Através deste método, são recolhidas informações sobre as características dos utilizadores e as suas tarefas de trabalho.

Este método é baseado na aplicação de questionários, úteis para a recolha de informações sobre o contexto em que um produto, serviço ou sistema está ou estará inserido. A análise do contexto de uso deve reunir informações que permitam responder às seguintes questões:

1. Quem irá usar a aplicação (utilizadores)?
2. Qual o nível de experiência dos utilizadores?
3. Que tarefas serão realizadas com a aplicação?
4. Quais os objetivos das tarefas realizadas e a sua frequência e duração?
5. Onde será usada a aplicação (Ambiente)?

Esta é uma técnica simples quando a maioria das informações já é conhecida pelos interessados. Porém, tem como desvantagem poder não existir consenso e compromisso com as características de uso.

5. Inquéritos aos utilizadores existentes

Para a aplicação deste método, são elaboradas um conjunto de perguntas escritas, algumas de resposta “fechada” e outras de resposta “aberta”, para que o inquérito seja aplicado aos utilizadores do sistema existente (Maguire, 2001). Estes inquéritos permitem a identificação das necessidades dos utilizadores, as práticas de trabalho e as atitudes atuais para novas ideias do sistema.

Este método é bastante eficiente para recolha de muitos dados num período de tempo curto, envolvendo um custo baixo, sendo que os inquéritos podem ser versáteis no tipo de informação que é recolhida (Martin e Hanington, 2012).

Este método é útil para obter dados quantitativos, bem como alguns dados qualitativos, de um grande número de utilizadores sobre tarefas existentes ou sobre o sistema atual.

Para Martin e Hanington (2012), os inquéritos podem não traduzir os sentimentos, pensamentos e comportamentos reais, pelo que este método deve ser complementado com outros métodos, nomeadamente com o uso de observação.

6. Análise dos utilizadores através da observação

Segundo Maguire (2001), este método pressupõe a observação dos utilizadores enquanto estes realizam tarefas dentro do sistema. Esta observação pode ser direta, onde o observador está realmente presente durante a realização das tarefas; ou indireta, onde os utilizadores são filmados pela equipa de análise, sendo mais tarde analisados. Neste método, o observador deve procurar não ser obstrutivo durante a sessão e apenas colocar questões se for necessária a clarificação de algum assunto. Obter a cooperação dos utilizadores é vital, portanto, as habilidades interpessoais do observador são importantes.

É importante aplicar o método da observação dos participantes num ambiente real onde a aplicação será utilizada, com o objetivo de compreender como a *interface* é utilizada em condições naturais (Jordan, 1998).

Este método tem como vantagem o facto de permitir perceber a forma como o utilizador interage com o sistema. Por outro lado, o facto de o utilizador sentir-se avaliado e, de certa forma, possa ter receio de fazer algumas ações que possam comprometer o sistema, apresenta-se como uma desvantagem.

7. Manter o registo da utilização

Segundo Maguire (2001), o registo de utilização pode ser feito através de diários de atividade que fornecem um registo do comportamento do utilizador durante um período de tempo. Eles exigem que o utilizador registe as atividades em que se envolveu num dia normal, sendo que as informações podem levar à identificação dos requisitos dos utilizadores para um novo produto. Os diários de atividade podem conter perguntas estruturadas de escolha múltipla, bem como questões de resposta aberta, onde o utilizador pode responder com as suas próprias palavras. Os diários podem ser em papel, em vídeo ou *online* através de formulários.

Este método é mais útil quando ocorrem erros não muito comuns e o observador não se encontra presente (Jordan, 1998). Os diários de atividade completos podem ser guias bastante úteis para definir as características de usabilidade essenciais do ponto de vista dos utilizadores. Contudo, segundo este autor, a aplicação deste método faz mais sentido em *interfaces* já finalizadas e em utilização, onde os diários são utilizados como registo de problemas que ocorrem durante toda a existência da *interface*.

Martin e Hanington (2012) apresentam os diários como ferramentas úteis, na medida em que contribuem para a compreensão do grupo de utilizadores participantes. Os autores referem que padrões comuns podem surgir, mesmo que com uma amostra relativamente pequena. Para estes autores, em casos raros, os diários podem ser utilizados em estudos de usabilidade, como forma de obter *feedback* dos utilizadores.

8. Análise das operações

Segundo Maguire (2001), a análise de operações pode ser definida como o estudo das ações ou processos cognitivos que um utilizador é obrigado a fazer para realizar uma determinada tarefa. Uma análise detalhada das tarefas pode ser conduzida para compreender o sistema atual e os fluxos de informação dentro dele. Entender estas informações é útil se forem captadas as características e funções que devem ser desenvolvidas no sistema. A análise de tarefas evita problemas dispendiosos que possam surgir na fase de desenvolvimento, bem como permite desenhar e alocar tarefas de forma apropriada.

Para Martin e Hanington (2012), este método permite “*uma visão científica das interações humanas dentro dos sistemas, isolando elementos-chave do comportamento humano, comportamento de produtos ou sistemas e respostas a ações humanas, o fornecimento de feedback do sistema e o contexto no qual as tarefas ocorrem*” (Martin e Hanington, 2012, pp. 174). A análise destes fatores é normalmente expressa em fluxogramas. Segundo estes autores, o método de análise de operações é semelhante a uma investigação contextual, uma vez que integram observação e entrevistas, contudo, a investigação contextual é mais abrangente nos aspetos gerais do comportamento dos utilizadores.

Este método tem como vantagens o facto de permitir que as funções a serem incluídas dentro do sistema e a *interface* possam ser especificadas apropriadamente, bem como o facto de permitir criar os fluxos completos das ações e identificar as prioridades. Tem como principal desvantagem a dificuldade existente em identificar a *interface* que mais facilmente se adapte ao utilizador.

9. Análise dos stakeholders

Este método passa pela identificação de cada utilizador do sistema, os seus principais papéis, responsabilidades e objetivos de tarefas em relação ao sistema (Maguire, 2001).

Segundo Martin e Hanington (2012), este método pressupõe uma reunião entre a equipa de desenvolvimento interdisciplinar e um grupo de utilizadores finais representativos, onde um cenário é avaliado na perspetiva do utilizador final. Para estes autores, este método permite estudar a usabilidade, de forma a identificar problemas de usabilidade no início do processo de prototipagem. Na reunião, apesar de serem os utilizadores representativos que identificam os problemas de usabilidade, toda a equipa trabalha em conjunto para encontrar soluções para os problemas detetados. Assim, todos têm uma voz ativa no processo e a discussão centrar-se-á na deteção de problemas de usabilidade e nas respetivas soluções de *brainstorming*.

10. Análise do custo benefício para o utilizador

Segundo Maguire (2001), este método permite a comparação dos custos e dos benefícios para diferentes grupos de utilizadores, ao considerar a criação de um novo sistema que atenda às características de diferentes grupos de utilizadores. Os papéis de cada grupo de utilizadores são considerados e os custos e benefícios sob categorias específicas são listados e quantificados, o que fornece uma visão geral de como o sistema é aceite para cada grupo.

O novo sistema também oferece a oportunidade de repensar o utilizador para fornecer uma solução mais aceitável para todos os grupos.

11. Entrevistas com os utilizadores

A entrevista é uma técnica usada onde os utilizadores respondem a perguntas feitas por um entrevistador, a fim de obter informações sobre o *design* centrado no utilizador. Com este método pretende-se identificar as necessidades ou requisitos em relação ao novo sistema (Maguire, 2001). As entrevistas são geralmente semiestruturadas baseadas num conjunto de perguntas abertas. Este tipo de entrevistas é útil em situações em que as questões são conhecidas, mas a gama de reações dos inquiridos a estas questões não é totalmente conhecida. A entrevista estruturada só deve ser realizada em situações em que a resposta já é bem conhecida e há a necessidade de avaliar a força de cada “opinião sombra”.

Este método tem como principal vantagem o facto de permitir que os utilizadores se sintam como parte integrante do sistema, contudo não permite identificar as desconfianças que os utilizadores têm no novo sistema.

Martin e Hanington (2012) salientam que as entrevistas são mais bem conduzidas se forem feitas pessoalmente. Segundo estes autores, as entrevistas podem ser estruturadas ou não estruturadas. Nas entrevistas estruturadas, o investigador segue um guião de perguntas, sendo que desta forma podem ser entendidas como formais e impessoais, mas, por outro lado, permitem um melhor controlo do tempo disponível e do número de questões a serem colocadas, sendo ainda mais fáceis de analisar. As entrevistas relativamente não estruturadas, permitem desvios flexíveis num formato de conversação, tendo por isso a vantagem de serem mais confortáveis para os participantes, contando, no entanto, com o investigador para orientar a sessão e recolher as informações necessárias num período de tempo definido. Neste tipo de entrevistas, mesmo não existindo um guião de perguntas, o investigador tem um conjunto de tópicos que pretende abordar nas entrevistas.

As entrevistas são normalmente utilizadas numa estratégia de pesquisa que envolve métodos complementares, como por exemplo questionários e observações (Martin e Hanington, 2012).

12. Focus group

Este método consiste na realização de uma reunião com um grupo representativo de *stakeholders*, no sentido de criar um grupo de discussão sobre o sistema existente e/ou a desenvolver. Segundo Jordan (1993) os participantes do *focus group* podem discutir sobre um conceito, um protótipo ou as experiências da utilização de produtos acabados.

Este método é útil para ajudar a identificar os requisitos e quais os que precisam de ser abordados. A ideia geral é que cada participante possa interagir de forma a estimular as ideias nas outras pessoas presentes através de um processo de discussão, sendo que a visão coletiva deve ser maior do que as partes individuais (Maguire, 2001).

A realização de um *focus group* deve ser feita tendo em conta cinco fases. Em primeiro lugar, o planeamento, que consiste na elaboração do guião da entrevista (Qual a estrutura do guião de

entrevista? Quem deverão ser os participantes? Qual o tamanho desejado para os grupos? Quantos grupos? Qual o objetivo?). Em segundo lugar, a preparação, que consiste na escolha dos participantes (representação) e local onde irá decorrer a reunião. Em terceiro lugar, a moderação, uma vez que a reunião deve ser moderada para que não se disperse a atenção do grupo. Em quarto lugar, a análise dos dados, sendo que a reunião é gravada ou são anotadas as conclusões e *à posteriori* transcritas. Por último, os resultados, ou seja, a elaboração de um documento final da reunião (relatório).

Para Martin e Hanington (2012), a dinâmica criada na reunião, com um grupo pequeno de pessoas bem seleccionadas e sendo bem orientada pelo moderador, permite alcançar uma perspetiva profunda sobre temas, padrões e tendências.

Para estes autores, o moderador deve estar especialmente atento ao comportamento dos participantes, às histórias que estes relatam e às metáforas e analogias que utilizam, de forma a poder analisar tendências. Com base nessas tendências, o moderador conseguirá criar uma hipótese que comumente exigirá mais trabalho de investigação e avaliação.

Martin e Hanington (2012) ressaltam que os resultados obtidos através da aplicação do método *focus group* não devem ser extrapolados para a população na sua totalidade, exigindo que os resultados sejam complementados com a aplicação de outros métodos, tanto qualitativos como quantitativos.

Para Maguire (2001), este método tem como vantagem o facto de recolher a opinião do grupo de utilizadores sobre o sistema e identificar os requisitos do grupo. Por outro lado, tem a desvantagem de ser difícil controlar a reunião para que se evite a dispersão sobre o tema.

13. Casos de uso

Segundo Maguire (2001), os casos de uso fornecem exemplos realistas detalhados de como os diversos utilizadores/atores podem realizar as suas tarefas num contexto específico com o futuro sistema. Este método fornece exemplos de uso futuro como um auxílio para entender e esclarecer os requisitos do utilizador e para fornecer uma base para testes de usabilidade posteriores. Cria cenários para encorajar os *designers* a considerar as características que os utilizadores pretendem, nas suas tarefas e respetivo ambiente e permite que as questões de usabilidade sejam exploradas numa fase inicial do processo de conceção (antes de ter sido feito um compromisso com o código).

Este método é bastante útil, uma vez que ajuda a explicar como o sistema se deve comportar. Os casos de uso fornecem uma lista de metas que pode ser usada para determinar a complexidade do sistema.

Martin e Hanington (2012) salientam que os métodos casos de uso, *personas* e *storyboards* funcionam bem quando aplicados em conjunto, sendo que ambos servem para realçar o ponto de vista do utilizador. Segundo estes autores, os casos de uso são uma ferramenta bastante utilizada de planeamento estratégico que permite que a equipa de *designers* partilhe a visão e objetivos do produto a desenvolver.

14. *Personas*

Segundo Martin e Hanington (2012), “*personas consolidam descrições arquetípicas dos padrões de comportamento do utilizador em perfis representativos, para humanizar o foco do projeto, testar cenários e auxiliar na comunicação do projeto*” (Martin e Hanington, 2012, pp. 132).

Persona é uma personagem fictícia criada que representa o nosso público-alvo (Lowdermilk, 2013). Segundo Lowdermilk (2013), para criar uma *persona* é necessário incluir alguns detalhes tais como o nome, idade, ocupação, principais *hobbies*, necessidades e frustrações.

Para Cooper et al. (2007), as informações necessárias para criar uma *persona* podem ser encontradas através da aplicação de entrevistas e/ou inquéritos a vários utilizadores, estudos de mercado ou ainda através de estudos prévios.

As *personas* são assim modelos que descrevem segmentos de utilizadores, criados a partir de resultados de pesquisas desenvolvidas, tendo como objetivo ajudar na compreensão do comportamento dos utilizadores, o que pensam, o que desejam e porquê. Cada *persona* representa as necessidades comuns de um conjunto de utilizadores para a equipa de *design*, que são representados como grupos de utilizadores mais importantes (Maguire, 2001). As *personas* são normalmente representadas por um nome, uma fotografia e uma breve descrição que inclua aspetos essenciais para o projeto em causa (Martin e Hanington, 2012).

Este método é particularmente usado quando é difícil perceber a representação do utilizador pela equipa de *design*. Cada pessoa pode ser associada a um ou mais cenários, sendo que estes cenários potenciais podem ser avaliados face às necessidades particulares de cada *persona* e as suas funções (Maguire, 2001). Este modelo ajuda a que os *designers* e programadores criem empatia com os utilizadores futuros durante o processo de *design*. A descrição humana dos utilizadores torna mais fácil a criação de empatia e comunicação, enquanto as suas distinções criam alvos de *design* que são úteis para o *designer* responsável pelo projeto (Martin e Hanington, 2012).

Para projetar *personas* é necessário obter dados através de entrevistas com utilizadores reais e *stakeholders* que interajam com os utilizadores, através de questionários, pesquisa de mercado e ainda ter em atenção o que não é dito, mas subentendido.

Este método pode ser aplicado de duas formas: a *persona* tradicional e a *proto-persona*. A *persona* tradicional acarreta um maior custo, uma vez que esta depende do resultado de várias pesquisas desenvolvidas para que sejam identificadas as principais características dos utilizadores, o que exige um maior dispêndio de tempo para realizar entrevistas e aplicar questionários. Por sua vez, a *proto-persona* é mais simples de ser feita e implica um menor custo. Aqui é necessário possuir informações como: quem é o utilizador, informações demográficas e comportamentais, necessidades e possíveis soluções.

Martin e Hanington (2012) salientam que o número de *personas* criadas deve ser limitado, sendo que idealmente devem ser criadas entre três a cinco *personas* no projeto, de forma a manter o foco de *design* viável.

15. Sistemas existentes/Análise de competidores

Segundo Maguire (2001), este método consiste na avaliação dos sistemas existentes e/ou sistemas competidores. A avaliação de uma versão existente ou concorrente do sistema pode fornecer informações valiosas sobre a medida em que os sistemas atuais atendem às necessidades dos utilizadores, bem como identificar problemas de usabilidade a serem evitados no novo sistema. Identificar recursos úteis nos sistemas concorrentes também pode ser particularmente útil para o processo de *design* do novo sistema. Medidas de eficácia, eficiência e satisfação podem ser usadas como linha de base para o novo sistema.

Este método tem como principal vantagem a possibilidade de identificar os pontos fracos e fortes das aplicações implementadas, contudo apresenta como desvantagem a dificuldade adjacente em inovar em relação aos concorrentes.

16. Mapeamento de Tarefa/função

Este processo especifica as funções que cada utilizador irá exigir para o sistema nas tarefas que executam. As funções mais críticas são identificadas, para que lhe sejam dedicadas mais tempo durante os testes de usabilidade. É importante que sejam identificados todos os diferentes grupos de utilizadores, para completar a matriz de funções na sua totalidade. Este método é útil para sistemas onde o número de funções e tarefas que o utilizador possa fazer seja elevado (Maguire, 2001).

17. Alocação de funções

Segundo Dearden et al. (2000), a alocação de funções é uma etapa inicial do projeto de um sistema homem-máquina. Trata-se da especificação das funções que o sistema deve integrar dentro do seu contexto, sendo feita a divisão das tarefas que possam ser realizadas pela tecnologia e aquelas que são realizadas pelos utilizadores (Maguire, 2001).

Para Maguire (2001), antes de ser especificado o limite claro do sistema, devem ser consideradas as opções de alocação de tarefas diferentes. Uma gama de opções é estabelecida para identificar a divisão do trabalho, para proporcionar satisfação durante a realização de um processo. O uso de gráficos de alocação de tarefas é mais útil para sistemas que abrangem todos os processos de trabalho, em vez de um único utilizador, ou seja, produtos de tarefa única.

Para estes autores, o objetivo deste método é projetar um sistema no qual: o desempenho é alto, incluindo as considerações de segurança e confiabilidade; as tarefas do utilizador são viáveis e adequadas ao seu papel; e o desenvolvimento do sistema é tecnicamente e economicamente viável (Dearden et al., 2000).

18. Requisitos do utilizador, de usabilidade e organizacionais

Segundo Maguire (2001), antes de conceber o sistema, é importante estabelecer e documentar os requisitos do utilizador. Estes requisitos incluirão as descrições sumárias das tarefas que o sistema irá suportar e as funções que serão fornecidas para apoiá-los. Fornecerá exemplos de

tarefas possíveis, etapas de iteração para o futuro sistema e descreve as características do contexto de uso.

É igualmente importante estabelecer e documentar os requisitos de usabilidade, de forma a definir objetivos e ajudar na categorização de prioridades no trabalho de usabilidade. Segundo Maguire (2001), os objetivos gerais da usabilidade devem ser definidos tendo em conta a eficácia, a eficiência e a satisfação. Segundo o autor, existem questões de usabilidade mais detalhadas que ajudam a definir objetivos de *design* mais específicos, como por exemplo a compressão, ou seja, se os utilizadores entendem o que o sistema pode fazer; a aprendizagem, ou seja, o tempo e o esforço que o utilizador tem que despende para usar o sistema; o suporte que é dado aos utilizadores durante toda a interação com o sistema; a flexibilidade que mede se o sistema permite que as tarefas sejam realizadas de diferentes formas; e a atratividade do sistema, ou seja, se este incentiva o interesse do utilizador e o motiva para explorar o sistema.

Maguire (2001) fala ainda da importância de compreender os requisitos organizacionais, ou seja, os requisitos da organização onde os utilizadores estão inseridos e onde o sistema será implementado. Estes requisitos estão ligados ao contexto social e não focados no sistema propriamente dito.

19. Brainstorming

Este método consiste na realização de uma reunião com um conjunto de especialistas em *design* e tarefas, para que estes se inspirem na resolução dos problemas. Segundo Maguire (2001), este método é usado para gerar novas ideias, libertando a mente para aceitar qualquer ideia que possa surgir, permitindo assim liberdade para a criatividade. O método tem sido amplamente utilizado na conceção de sistemas. Os resultados de um *brainstorming* são um conjunto de boas ideias e uma sensação de participação na solução (Maguire, 2001).

Este método é tradicionalmente utilizado para estimular a criatividade de um determinado grupo, possibilitando a criação de novas ideias com um objetivo específico (Martin e Hanington, 2012). Para estes autores, deve ser criado um ambiente de segurança, em que cada participante se sinta à vontade para transmitir as suas ideias, sem inibições e sem julgamentos, existindo desta forma uma liberdade de expressão que permitirá a criação de ideias criativas.

20. Design paralelo

Muitas vezes é útil desenvolver vários conceitos de sistema possíveis. Usando esta abordagem, vários pequenos grupos de *designers* trabalham de forma independente, gerando tanta diversidade quanto possível. O objetivo é criar e avaliar ideias diferentes do sistema, onde a solução ideal poderá ser extraída de várias soluções propostas (Maguire, 2001).

O *design* paralelo, ou prototipagem paralela, é um processo em que são consideradas várias ideias em simultâneo, antes de ser selecionado o *design* final do projeto. A aplicação deste método antes do *design* iterativo permite que sejam experimentadas e investigadas uma ampla gama de oportunidades num espaço de *design* (Martin e Hanington, 2012).

A aplicação deste método consiste na criação de um *design* inicial por diferentes pessoas de forma independente, a partir do mesmo requisito, sendo que depois do processo finalizado, cada um partilha o seu *design* com o grupo. De seguida, a equipa de *design* avalia cada solução e usa as melhores ideias de cada uma, de forma a desenvolver uma solução melhorada. Desta forma, é criada uma solução final que beneficia de todas as ideias propostas.

Para Martin e Hanington (2012), este método ajuda a evitar que a equipa de *designers* se fixe num único projeto e assim evitar que seja apresentado um resultado menos superior, algo que tem sido uma crítica constante à metodologia de *design* iterativo.

21. Guias de *design* e padrões

Segundo Maguire (2001), os *designers* e especialistas em processos de *design* centrado no utilizador podem consultar guias e padrões de *design* para orientação sobre problemas associados ao sistema em desenvolvimento. Esta abordagem complementa o uso de guias de estilo que fornecem mais orientações específicas. Há também vários documentos que fornecem as diretrizes de *design* para a *interface* com o utilizador.

As guias de estilo incorporam boas práticas no *design* da *interface* e permitem a quem as segue aumentar a consistência entre os *layouts* podendo reduzir o tempo de desenvolvimento.

Como exemplos da existência de guias de *design* podem-se citar o guia para desenvolvimento de aplicações para o sistema operativo *Android* lançado pela *Google* (*Material Design*, 2018) ou o guia para o sistema operativo *IOS* (*Human Interface Guidelines*, *Developer Apple*, 2018).

22. *Storyboard*

Maguire (2001) define os *storyboards* como sequências de imagens que mostram a relação entre as ações ou entradas do utilizador e o sistema. Um *storyboard* típico contém um número de imagens que descrevem as características, tais como menus, caixas de diálogo e *interfaces*. A formação destas representações cria uma sequência que transmite informações adicionais sobre as possíveis estruturas funcionais e opções de navegação disponíveis.

Segundo Martin e Hanington (2012), este método contribui para a captação visual de importantes fatores (sociais, técnicos e ambientais) que interferem no contexto de utilização dos produtos em causa. Para estes autores, os *storyboards* podem ser usados para criar empatia para os utilizadores permitindo considerar alternativas do projeto na sua fase inicial do processo de *design*.

O *storyboard* pode ser mostrado aos colegas de uma equipa de projeto, bem como a potenciais utilizadores, permitindo que outros visualizem a composição e, assim, se alcance possíveis *interfaces* e vários *feedbacks* críticos (Maguire, 2001).

Poucos técnicos são necessários para criar um *storyboard*, ferramentas de desenho simples (computador e não-computador) são suficientes. Os *storyboards* também fornecem uma alternativa para explorar opções de requisitos do utilizador através de uma representação estática do futuro sistema (Maguire, 2001).

23. Diagrama de afinidade

Segundo Maguire (2001), este método consiste na organização das ideias e dos dados no mesmo esquema. O diagrama de afinidade é uma técnica simples para organizar a estrutura de um novo sistema: *designers* ou utilizadores anotam as *interfaces* ou funções em *post-its* e, em seguida, organizam as notas, agrupando-as e colocando conceitos estreitamente relacionados e/ou próximos entre si. É especialmente útil para descobrir a estrutura e o domínio mal compreendido. Os diagramas de afinidade são muitas vezes o passo seguinte a uma sessão de *brainstorming*.

O diagrama de afinidade auxilia a equipa de *designers* a apreender as observações, as preocupações e/ou os requisitos, sendo apoiados por notas em *post-its*. Estas notas são então agrupadas tendo em conta a afinidade, formando temas baseados na pesquisa realizada (Martin e Hanington, 2012). Neste método, o agrupamento das notas não é feito por categorias predefinidas, em vez disso, agrupam-se primeiramente os pequenos detalhes específicos, sendo que estes grupos darão depois origem ao tema geral mais abrangente.

Os diagramas de afinidade ajudam a priorizar ações e contribuem para uma melhor decisão em grupo quando os recursos são limitados (Maguire, 2001).

24. Card Sorting

Segundo Maguire (2001), este método é aplicado como uma técnica para encontrar padrões sobre como e onde é que os utilizadores esperam encontrar o conteúdo e as funcionalidades. Este método é frequentemente usado, por exemplo, para elaborar a organização de um *website*. Os utilizadores recebem os cartões com os nomes das funcionalidades e é-lhes pedido para agruparem os cartões em categorias. Depois disso, é pedido aos utilizadores para dividirem os cartões em grupos e subgrupos, reunindo-se depois os agrupamentos de vários utilizadores.

O *Card Sorting* é assim uma técnica centrada na experiência do utilizador no qual uma pessoa testa um grupo de utilizadores ou especialistas para gerar um dendrograma ou *folksonomia*. É uma abordagem útil para o *design* de arquitetura de informação, fluxo de trabalho, estrutura dos menus ou padrões de navegação. O objetivo da aplicação deste método é propor a melhor maneira de organizar as informações e funcionalidades do projeto em causa. É crucial que o entendimento do utilizador seja eficiente quando organizamos as informações e que elas sejam coerentes com o conteúdo e a realização da tarefa no produto final.

Segundo Martin e Hanington (2012), uma das razões porque este método é utilizado é a possibilidade de identificar a terminologia que poderá ser mal-entendida, seja porque é vaga ou porque múltiplos significados estão associados a ela. Para além disso, segundo estes autores, este método pode também ser utilizado quando se pretende obter diferentes opções de estruturação das informações, uma vez que com a aplicação do método é possível identificar diferentes esquemas de organização da navegação e de menus. O *Card Sorting* permite ainda desenvolver estruturas que maximizem as hipóteses de os utilizadores conseguirem encontrar as informações que precisam.

Martin e Hanington (2012) indicam seis recomendações para que a aplicação deste método seja bem-sucedida: é importante que o moderador seja bem selecionado e que este esteja familiarizado com o conteúdo e que os participantes selecionados sejam o público-alvo desse mesmo conteúdo; o método deve ser aplicado iterativamente em pequenos grupos de participantes, não mais do que três a cinco pessoas; o método deve ser aplicado no máximo quinze vezes, já que após quinze sessões há retornos decrescentes; devem ser usados entre trinta a cem cartões, prevendo cerca de trinta minutos para cada múltiplo de cinquenta cartões; devem ser incluídos cartões em branco para permitir que os participantes adicionem os seus próprios itens se necessário; e por fim, os autores recomendam que, se não surgirem padrões consistentes após dez cartões, o moderador deve considerar renomear os cartões ou reconsiderar as categorias.

Segundo Santana (2017), este método pode ser aplicado de duas formas, sendo elas *Card Sorting* aberto e *Card Sorting* fechado. No *Card Sorting* aberto, os utilizadores recebem cartões que representam o conteúdo ou funcionalidades do sistema, tendo como objetivo reagrupá-los de acordo com o seu ponto de vista. No *Card Sorting* fechado, os cartões fornecidos aos utilizadores já estão agrupados, tendo os utilizadores que reorganizar as informações dentro de cada grupo.

Este método apresenta como vantagens o facto de ser simples e rápido de executar, implicar um baixo custo e permitir obter sugestões a nível da taxonomia. Por outro lado, apresenta como desvantagens o facto de poderem ser consideradas apenas características superficiais do sistema, bem como a análise dos resultados poder ser morosa.

25. Protótipos em papel

Através deste método, os *designers* criam uma simulação de elementos da *interface* do utilizador (menus, botões, ícones, sequências de diálogo, etc.) usando papel, cartão, acetato e canetas. No fundo trata-se de uma versão limitada do produto, com o intuito de responder a questões específicas sobre a viabilidade ou adequação da *interface* e a sua produção (Maguire, 2001).

Segundo Preece et al (2005), os protótipos são uma representação limitada de um *design* que possibilita aos utilizadores explorar a sua *interface* e interagir com o sistema. Para estes autores, os protótipos proporcionam uma melhor perspetiva aos utilizadores da experiência que terão com o sistema, do que a perspetiva que uma simples descrição poderia oferecer.

Para Martin e Hanington (2012), este é um método comum de prototipagem de baixa fidelidade. Os protótipos são desenhados em folhas que representam os ecrãs da *interface*. Quando apresentados aos utilizadores, cada participante indica o que faria em cada página da *interface* e o *designer* avança para as páginas seguintes, simulando a resposta da *interface*.

Este método tem como principal vantagem o facto de permitir criar os protótipos de forma rápida, contudo, o baixo grau de fidelidade que normalmente apresentam podem gerar dúvidas a quem os interpreta. Na perspetiva de Jones e Marsden (2006) o desenvolvimento de protótipos em papel é de baixa-fidelidade, uma vez que não se assemelha muito ao produto final.

26. Protótipos em *software*

Este método utiliza simulações por computador para proporcionar uma maquete do sistema em desenvolvimento. Os protótipos em *software* fornecem um nível alto de realismo, que é normalmente possível com *mock-ups*. Muitas ferramentas de desenvolvimento de *software* incluem uma visualização ou desenvolvimento para permitir que protótipos de *software* sejam criados rapidamente. Isso pode ser usado para estabelecer um *design* aceitável para o utilizador, mas depois é descartado antes da implementação (Maguire, 2001).

Para Jones e Marsden (2006) estes tipos de protótipos são de mais alta-fidelidade, tendo como vantagens o facto de poderem ser interativos, poderem ser conduzidos pelo utilizador, definirem o esquema da interação e servirem de ferramenta de venda e *marketing*. Por outro lado, têm como desvantagens o facto de implicar um desenvolvimento mais demorado e com maior custo.

A utilização de protótipos de alta-fidelidade é bastante útil na fase de testes de avaliação para *feedback* dos utilizadores, nomeadamente em termos de estética, forma, interação e usabilidade (Martin e Hanington, 2012). No *design* de *software*, estes tipos de protótipos implicam que estes sejam interativos e capazes de fornecer uma experiência de utilização real para o *feedback* do utilizador. No *design* da *interface*, a representação do ecrã pode ser usada para documentação e apresentação, sem qualquer funcionalidade interativa.

27. Wizard-of-Oz

Segundo Maguire (2001), o método *Wizard-of-Oz* é uma técnica utilizada no campo de HCI, de forma a testar sistemas que não existem. No fundo é uma simulação da forma como o sistema funcionaria, através da utilização dos protótipos do mesmo.

Martin e Hanington (2012) caracterizam o *Wizard-of-Oz* como “um método no qual os participantes são levados a acreditar que estão interagindo com um protótipo funcional de um sistema” (Martin e Hanington, 2012, pp. 204). Segundo estes autores, o objetivo deste método consiste em permitir que o utilizador possa experimentar um produto ou uma *interface* proposta, sem que os protótipos finais sejam criados, os quais acarretam mais custos.

Esta técnica envolve a preparação dos cenários de utilização, através da criação de cenários realistas e da criação de protótipos. O assistente (*Wizard*) processa entradas do utilizador e responde simulando o sistema. A abordagem é particularmente adequada para explorar as possibilidades que serão exigidas na implementação, possivelmente com agentes ou consultores e/ou processamento de linguagem natural (Maguire, 2001).

Durante a aplicação do método, o assistente pode assumir três funções diferentes, simulando desta forma diferentes comportamentos. As três funções são o controlador, que simula a inteligência do sistema; o supervisor, que assume as decisões do sistema; e o moderador, que simula os dados sensoriais, levando a que a experiência simulada pelos participantes pareça completa (Martin e Hanington, 2012). É, no entanto, salientado pelos autores que a credibilidade das simulações depende da consistência dos comportamentos do assistente em relação ao tempo, aos padrões e à lógica do sistema.

Segundo Martin e Hanington (2012), o método *Wizard-of-Oz* é particularmente adequado para avaliar o impacto que o sistema a desenvolver tem nas pessoas, antes de investir tempo e dinheiro em protótipos reais.

28. Protótipos Organizacionais

Os protótipos organizacionais podem ser criados simulando um ambiente de trabalho, desenvolvendo protótipos que reflitam os fluxos de comunicação e informação entre utilizadores com diferentes papéis/funções (Maguire, 2001). Estas funções podem ser realizadas pelos futuros utilizadores finais ou pelos membros da equipa de *design*, seguindo cenários predefinidos.

Segundo Maguire (2001), esta abordagem ajudará a determinar se o desenvolvimento do sistema apoia as atividade humanas, bem como se foi definida uma adequada alocação de funções.

Segundo Coughlan et al. (2007), os protótipos são ferramentas de elevado valor, sendo que os autores acreditam que as atividades envolvidas no processo de criação, testes e aperfeiçoamento, são tão importantes como os próprios protótipos desenvolvidos.

29. Avaliação participativa

Na avaliação participativa, os utilizadores usam protótipos para simularem a realização de tarefas, sendo que vão explicando o que estão a fazer ou a pensar em voz alta (Maguire, 2001). Esta informação é gravada ou capturada por um observador. O observador também questiona os utilizadores, enquanto estes usam o sistema, sobre as suas intenções e expectativas.

Uma oficina de avaliação é uma variante da avaliação participativa. Segundo Jordan (1998), a oficina de utilizadores é caracterizada por um grupo de participantes reunidos para discutir assuntos relacionados com o projeto e a utilização da *interface*. Utilizadores e programadores reúnem-se e os utilizadores tentam usar o sistema para realizar tarefas definidas, enquanto os *designers* observam. Os *designers* podem mais tarde explorar as questões identificadas através de uma discussão facilitada. Vários testes podem ser executados para se concentrarem em diferentes versões do sistema. O método é aplicável a uma vasta gama de aplicações informáticas, especialmente desenvolvidas sob encomenda. O envolvimento de múltiplos utilizadores irá extrair várias perspetivas sobre um determinado projeto em questão.

30. Avaliação assistida

Uma avaliação assistida é aquela em que o utilizador é convidado a executar uma série de tarefas e é observado por um especialista em fatores humanos que regista os problemas e comentários e eventos de interesse. É pedido ao utilizador que tente completar as tarefas sem ajuda, embora o avaliador possa dar sugestões se o utilizador não conseguir avançar com a tarefa (Maguire, 2001).

Esta forma de avaliação permite, segundo Maguire (2001), avaliar o quão bem o sistema suporta o utilizador na conclusão das tarefas, mas também possibilita que o utilizador dê algum *feedback* à medida que prossegue. Se for apropriado, também podem ser utilizadas gravações para análise subsequente.

Segundo Martin e Hanington (2012), a observação e respetivo registo devem documentar não apenas o que é fisicamente evidente, mas também os comportamentos, a linguagem, interações, motivações e perceções dos participantes. Para tal, segundo os autores, a avaliação assistida é normalmente complementada com outros métodos, incluindo entrevistas.

No entanto este método tem como desvantagem o facto de o utilizador se sentir inibido por estar a ser observado e assim comprometer os resultados da aplicação do método.

31. Avaliação Heurística

Segundo Martin e Hanington (2012), uma avaliação heurística é um método informal de avaliação da usabilidade, onde os intervenientes no processo de *design* avaliam a *interface* em relação a um conjunto de melhores práticas ou regras de usabilidade.

Para Maguire (2001), a avaliação heurística é um método através do qual um ou mais especialistas em usabilidade analisam um protótipo ou sistema, de forma a identificar possíveis problemas que os utilizadores possam encontrar. Para este autor, este método deve ser aplicado por vários especialistas, uma vez que a experiência demonstra que ser aplicada por apenas um especialista pode levar a que os principais problemas não sejam todos detetados.

Heurística significa alguns atalhos, regras ou premissas que facilitam a utilização do sistema por parte do utilizador, bem como ajudá-lo a compreender melhor algo novo, que ainda não foi apreendido. Esse tipo de conceito permite uma melhor experiência de uso, deixando as interações do projeto de fácil entendimento, tornando o seu uso intuitivo e claro.

Jakob Nielsen (1994) recomenda que se analisem dez itens pela Heurística, sendo eles:

1. Visibilidade do sistema: é responsabilidade do sistema informar os utilizadores sobre o que está a acontecer em tempo real, através de *feedback* adequado;
2. Correspondência entre o sistema e o mundo real: a terminologia usada deve ser adequada à linguagem do utilizador e não orientada ao sistema, com a utilização de frases e conceitos familiares em vez de termos técnicos;
3. Controle e liberdade do utilizador: o sistema deve disponibilizar formas de o utilizador poder desfazer ou refazer ações;
4. Consistência e padrões: o sistema deve utilizar o mesmo padrão de ícones, símbolos e palavras, não devendo identificar uma mesma ação por ícones ou metáforas diferentes.
5. Prevenção de erros: o sistema deve incluir mecanismos para evitar que o utilizador cometa erros, tanto quanto possível. No caso de existirem, o sistema deve gerar mensagens de erro claras e objetivas, que permita ao utilizador perceber a causa desse mesmo erro;

6. Reconhecer em vez de recordar: o utilizador não tem obrigação de memorizar o que está a realizar. A *interface* deve atuar como um meio de dialogar com o utilizador, em tempo de execução, sendo que deve incluir instruções para interagir com o sistema;
7. Flexibilidade e eficiência de uso: o sistema deve ser fácil de ser usado pelos utilizadores inexperientes, mas também robusto o suficiente para permitir eficiência aquando da sua utilização por utilizadores avançados;
8. Estética e *design* minimalista: as informações devem ser sucintas e não devem informar mais do que os utilizadores necessitam para realizar a funcionalidade atual. As mensagens do sistema devem ser diretas e naturais, aparecendo nos momentos adequados;
9. Ajuda para utilizador identificar, diagnosticar e recuperar de erros: as mensagens de erros devem ser claras e simples e não podem intimidar o utilizador, antes pelo contrário, devem estimular ao oferecer formas de corrigir o erro;
10. Ajuda e documentação: Um bom *design* evita que o utilizador tenha de usar opções de ajuda com frequência. No entanto, é fundamental que o sistema inclua a opção de ajuda, para orientar o utilizador em casos de dúvidas.

Segundo Jakob Nielsen (1994), o procedimento para avaliação da heurística é composto pelas seguintes fases:

1. Reunir um grupo de especialistas para executar a avaliação. Nielsen (1994), após alguns estudos, relatou que o número suficiente de avaliadores para detetar grande número de problemas de usabilidade pode variar entre três e cinco. Deve-se considerar o nível de perícia do avaliador confrontado com o seu conhecimento do domínio da tarefa para a qual a *interface* em questão se destina.
2. O passo seguinte é pedir que os especialistas avaliem, primeiramente, a *interface* de forma individual e posteriormente comparando os resultados com os dos outros especialistas. A avaliação isolada é importante para evitar que os resultados de um avaliador sejam influenciados pelos de outro avaliador. Aos avaliadores deve ser dado também um conjunto de parâmetros pelos quais se devem guiar, a fim de que tenham em mente a mesma direção e perspetiva ao interagirem com o sistema. Os avaliadores devem percorrer a *interface* mais do que uma vez à procura de problemas ou bons aspetos referentes a cada elemento e avaliando-os, tendo como referência a lista de princípios heurísticos.
3. A terceira fase consiste em recolher o *feedback* dos avaliadores. A forma como os avaliadores darão resposta sobre os seus resultados pode ser:
 - a. Relatório estruturado, onde são compiladas todas as notas e relacionados os resultados da avaliação. No entanto, a redação de um relatório estruturado pode levar muito tempo;
 - b. Registo de verbalizações, que pressupõe a presença de alguém para tomar nota das falas do avaliador durante o processo. Tem como vantagem a possibilidade de descobrir problemas que poderiam ser encobertos no caso de o avaliador elaborar todas as conclusões por si só. Também podem ser captados comentários não estruturados;

- c. Relatório segundo categorias. As categorias de problemas devem ser estabelecidas e apresentadas aos avaliadores antes do início do trabalho de avaliação. Apesar de ser mais fácil de analisar, este tipo de resposta pode deixar de lado alguns problemas que outras formas de relatório poderiam encontrar.
4. Recebidos os relatórios onde constam os problemas observados pelos especialistas, deve-se apresentar uma escala de avaliação onde os problemas serão classificados de acordo com o nível de gravidade. Nielsen (1994) estabeleceu uma escala que varia de 0 a 4 para ser usada na determinação do grau de gravidade de problemas, sendo:
- a. Nível 0 – Não é encarado necessariamente como um problema de usabilidade;
 - b. Nível 1 – Problema estético: não necessita ser corrigido, a menos que haja tempo e recursos disponíveis;
 - c. Nível 2 – Problema menor de usabilidade: baixa prioridade para sua correção;
 - d. Nível 3 – Problema maior de usabilidade: alta prioridade para sua correção;
 - e. Nível 4 – Catástrofe de usabilidade: imperativo corrigi-lo.

Este método tem como principal vantagem o facto de permitir avaliar o sistema com um conjunto de regras, contudo podem existir algumas dificuldades na identificação das métricas.

32. Controlo dos testes dos utilizadores

O método mais revelador de avaliação da usabilidade é a criação de ensaios dos utilizadores, onde estes são convidados a executar uma série de tarefas (Maguire, 2001). O objetivo é recolher informações sobre o desempenho dos utilizadores com o sistema e os seus comentários à medida que o usam, as suas reações pós-teste e a observação por parte do avaliador.

O principal benefício desta abordagem é que o sistema será testado sob condições realistas, parecidas com aquelas que existirão quando o sistema estiver implementado. Enquanto os *designers* técnicos e os especialistas em fatores humanos podem diagnosticar uma grande quantidade de potenciais problemas do sistema, a experiência mostrou que o trabalho com os utilizadores permite uma melhor compreensão dos problemas que possam surgir no sistema.

Segundo Maguire (2001), os dados podem ser recolhidos de diferentes formas: automaticamente através de um sistema de monitorização onde são guardadas as interações com as operações mais importantes; através da observação por parte de um avaliador, onde este regista manualmente algumas informações durante a realização da sessão, como por exemplo, o tempo que o utilizador demorou a realizar a tarefa, a dificuldade apresentada, os erros cometidos, entre outros fatores; ou através de uma gravação da sessão em vídeo, sendo que esta é analisada posteriormente, reunindo informações sobre o desempenho do utilizador, os seus comportamentos e comentários.

33. Questionário de satisfação

A aplicação de questionários de satisfação aos utilizadores permite captar as impressões subjetivas formadas por estes durante as suas experiências com o sistema implementado ou um novo protótipo (Maguire, 2001). Isto pode ser conseguido com o uso de questionários ou através da comunicação direta com os utilizadores.

Após a utilização ou simulação de uso de um sistema, os utilizadores preenchem um questionário padronizado e as respostas são analisadas estatisticamente (Maguire, 2001).

Os questionários podem incluir questões de resposta fechada e questões de resposta aberta. No caso das questões de resposta fechada, os utilizadores terão um certo número de respostas pré-definidas, entre as quais devem selecionar aquelas que lhes parecem mais apropriadas. Jordan (1998) recomenda que neste tipo de questões se inclua um maior número de possibilidades de resposta, para que o utilizador possa escolher a alternativa que mais vai ao encontro da sua opinião.

Este método tem como vantagem o facto de permitir que os utilizadores não se sintam intimidados em responder o que quiserem em relação ao sistema, pelo facto de as respostas serem anónimas. Por outro lado, tem como desvantagem o facto de permitir que os utilizadores descarreguem as suas frustrações no sistema se não gostarem nem entenderem a sua implementação.

Segundo Martin e Hanington (2012), os questionários são simples de realizar, mas deve existir o cuidado na forma como estes são elaborados, ou seja, deve-se ter em atenção as opções de formulação e resposta, o tamanho, o *layout* e o *design*. Para estes autores, a garantia de uma boa taxa de resposta está ligada a fatores como a aparência, a clareza, as instruções, o *design* e o *layout* dos questionários.

Os questionários podem ser utilizados isoladamente, contudo, são frequentemente complementados com a utilização de outros métodos, nomeadamente a observação (Martin e Hanington, 2012).

34. Avaliação cognitiva da carga de trabalho

Segundo Maguire (2001), a avaliação cognitiva da carga de trabalho envolve a avaliação da energia mental que um utilizador gasta enquanto estiver a usar um protótipo ou sistema implementado. Existem vários instrumentos para esta medição e avaliação de que se destacam, por exemplo, o Questionário Subjacente de Saúde Mental (SMEQ) e a Tarefa *Load Index* (TLX). O SMEQ tem uma escala que mede a quantidade de *stress* que uma pessoa sente ao realizar uma determinada tarefa. O TLX tem seis escalas (mental, física, temporal, desempenho, esforço e frustração) para medir a perceção do indivíduo na realização de uma tarefa que lhe é pedida. Também é possível recolher dados objetivos da frequência cardíaca, variabilidade e taxa de respiração.

A vantagem deste método consiste no facto de ajudar a perceber em que momento existe maior *stress* por parte do utilizador enquanto este estiver a utilizar o sistema, permitindo assim realizar

alterações no mesmo de forma a reduzir esse *stress* e assim promover uma melhor experiência de utilização. Por outro lado, o método difícil de ser implementado.

35. Incidentes críticos

Os incidentes críticos são eventos que representam falhas significativas de um projeto. Neste método, os incidentes são analisados e categorizados para determinar a frequência de categorias, permitindo identificar as falhas do projeto. Esta identificação permite melhorar os recursos que suportam uma tarefa que poderão ser ignorados por outros métodos (Maguire, 2001).

Percebendo como os utilizadores experimentam o sistema em momentos críticos pode ajudar a equipa a otimizar o projeto para os futuros utilizadores (Martin e Hanington, 2012).

Para Maguire (2001), este método pode ser uma forma muito económica de recolha de dados, contudo baseia-se na capacidade de memória dos utilizadores em reportarem com exatidão os erros que encontraram. A monitorização automática do sistema pode ser configurada para que o próprio sistema registe eventos de interação de importância, que podem ser marcados como o tempo para fornecer informações precisas sobre o desempenho.

Segundo Martin e Hanington (2012), a aplicação deste método requer que os participantes descrevam uma situação em que a utilização do produto ou serviço, na sua perspetiva terminou bem ou mal. A equipa do projeto recolhe assim incidentes, ou seja, experiências positivas ou negativas, através de entrevistas ou estudos diários.

O objetivo da aplicação deste método é gerar cenários representativos que cubram os incidentes críticos positivos e negativos e assim determinar possíveis explicações para os diferentes incidentes e incluir recomendações para melhorar os resultados futuros (Martin e Hanington, 2012).

36. Entrevistas à *posteriori*

A realização de entrevistas individuais é um método rápido para obter respostas de um grupo de utilizadores, baseadas na sua experiência de utilização do sistema (Maguire, 2001). A entrevista pode ser sobre o sistema utilizado ou sobre parte de algo que está em testes. Para Maguire (2001), a entrevista deve ser sustentada por uma lista de itens, a qual deverá permitir que os utilizadores também possam dar a sua opinião sobre o seu ponto de vista, havendo assim motivação por parte dos utilizadores ao sentirem que a sua opinião pessoal é tida em conta.

Os pressupostos da realização de uma entrevista já foram apresentados no método entrevistas com os utilizadores (ponto 11), nomeadamente pelas indicações de Martin e Hanington (2012) no que se refere ao tipo de entrevistas (estruturadas ou não estruturadas) e em relação à complementaridade com outros métodos.

Este método é então semelhante ao método 11 (Entrevistas com os utilizadores), apenas mudando o objetivo da entrevista. Enquanto um se foca nos requisitos, o outro foca-se na avaliação da utilização do sistema final.

2.4 Planear o processo centrado no utilizador

Conforme já foi mencionado, o objetivo do trabalho passou pelo desenvolvimento de uma Aplicação Móvel da Plataforma NetP que fosse ao encontro das necessidades dos seus utilizadores, neste caso os estudantes, de forma a facilitar o acesso às operações que precisam de realizar no NetP, bem como outras necessidades detetadas. Para tal, iniciou-se o trabalho com o planeamento do processo centrado no utilizador, a metodologia mais adequada para o objetivo pretendido, tal como já analisado na seção 2.2. Esta é a “Etapa 0” do modelo adotado, sendo que foram utilizados dois métodos: o planeamento da usabilidade e âmbito e a análise custo-benefício da usabilidade. Nas secções seguintes apresentam-se as análises da aplicação dos dois métodos mencionados.

2.4.1 Planeamento da usabilidade e âmbito

A aplicação deste método pressupunha a realização de uma reunião com todos os *stakeholders* que interagem com o sistema. Contudo, não foi realizada a dita reunião por várias razões. Primeiro porque existem demasiados *stakeholders* envolvidos, desde estudantes, professores, funcionários dos serviços académicos, dos serviços financeiros, dos serviços informáticos e da empresa *Digitalis*, o que torna bastante complicado conseguir reunir um grupo representativo de todos os grupos de *stakeholders*. Em segundo lugar, por questão temporal, uma vez que exigiria um grande esforço conseguir encontrar participantes suficientes para serem uma amostra significativa. Em terceiro lugar porque a Aplicação Móvel destina-se exclusivamente aos estudantes, pelo que se considerou que seria mais viável analisar apenas com mais detalhe este grupo de *stakeholders*.

Com a aplicação deste método pretendia-se então reunir informações que permitissem responder a um conjunto de questões, no sentido de detetar a viabilidade da criação da Aplicação Móvel pretendida. Para responder a todas as questões necessárias, vistas na secção 2.3 do presente relatório, analisou-se a realidade do ISEC, sendo que o autor se colocou no papel de estudante para avaliar e responder a cada questão.

Importava, no entanto, não esquecer que já existia uma versão *web* da aplicação que se pretendia criar, pelo que era essencial ter em conta a usabilidade dessa mesma plataforma. Ou seja, já existia um conceito inicial do projeto, que devia ser avaliado a fim de aferir os pontos fortes e fracos, que permitisse uma identificação dos aspetos a melhorar e a ter em conta no desenvolvimento da Aplicação Móvel.

Analisando a Plataforma *web* do NetP, chegamos às considerações que a seguir se apresentam.

O maior grupo de utilizadores da Plataforma *web* do NetP é o grupo dos estudantes do ISEC, sendo que estes utilizam o sistema para realizar algumas das tarefas inerentes à sua vida académica, sem terem que se deslocar aos serviços académicos e financeiros, como sejam, a consulta de notas, consulta de referências multibanco, inscrição em exames e matrícula.

Para além dos estudantes, os docentes da instituição, os serviços académicos e financeiros e informáticos também interagem com o sistema, sendo que os docentes o fazem para lançamento de notas e sumários; os serviços financeiros e académicos para garantir que a informação e os pagamentos estão corretos; e os serviços informáticos para garantir os acessos dos estudantes e

o bom funcionamento das plataformas. Para além destes, a empresa *Digitalis* garante as atualizações e suporte da Plataforma *web*.

Tal como já referido, pretendia-se criar uma Aplicação Móvel do NetP com o objetivo de tornar o sistema mais próximo dos seus utilizadores, através da mobilidade que permite, sendo mais intuitivo e mais rápido no acesso à informação. Os utilizadores da aplicação são os estudantes do ISEC, sendo que estes podem realizar as mesmas operações que realizam na versão *web*, mas com a vantagem de o poderem fazer em qualquer lugar, de forma mais rápida e intuitiva. Assim os objetivos de usabilidade são a eficácia e a eficiência na execução das operações, bem como a satisfação final dos utilizadores.

A *interface* gráfica segue as normas de utilização do sistema operativo nativo onde é implementado, uma vez que estas mesmas normas ajudam a que a aplicação seja de mais fácil entendimento, visto que a sua utilização se torna similar a outras aplicações conhecidas, o que torna a sua utilização mais familiar aos seus utilizadores.

Os utilizadores da aplicação são de uma faixa etária mais jovem, que apresentam bastante experiência no uso de telemóveis e aplicações móveis, pelo que apresentam facilidade de adaptação a novos sistemas.

O sistema pode ser utilizado em qualquer lugar, com a condicionante da existência de rede sem fios ou rede de dados móveis, sendo que pode ser usado em dispositivos móveis, tal como telemóveis ou *tablets*, desde que possuam o sistema operativo onde foi implementada a Aplicação Móvel.

Considera-se que é bastante importante que o sistema seja fácil de usar, bem como que permita que os utilizadores aprendam a realizar todas as operações de forma simples e intuitiva.

O sistema deve levar os utilizadores a concluir as suas tarefas, desde que estas sejam passíveis de ser realizadas. Os erros, a existir, deverão ser os resultantes da normal utilização da aplicação, ou seja, mensagens de erro quando a situação do estudante ou os prazos não permitam a realização da tarefa em causa. Falha de ligação à *internet* poderá gerar outra mensagem de erro.

O sistema integra uma opção de ajuda/assistência, para a resolução de alguns problemas de utilização, sendo que encaminhará o utilizador para os serviços académicos quando a situação assim o exigir.

A avaliação do sistema passa pelo *feedback* dos seus utilizadores, conseguido através da aplicação de inquéritos sobre a utilização de cada uma das principais operações do sistema, por forma a verificar se este vai ao encontro das reais necessidades dos utilizadores.

Por fim, foi feito um levantamento de todas as funcionalidades da versão *web* do NetP, para que a Aplicação Móvel integrasse essas funcionalidades e assim, suportasse as necessidades dos utilizadores.

As funcionalidades da versão *web* são então as seguintes:

- Auto registo (só efetuado uma vez);
- Matrícula;

- Inscrição em horários/turmas;
- Inscrição em Exames;
- Consulta de horários;
- Consulta de sumários;
- Consulta de notas;
- Consulta de dados pessoais;
- Consulta de referências multibanco;
- Consulta da situação financeira;
- Consulta de plano de estudos.

Importa, no entanto, referir que as funcionalidades de consulta de sumários e de horários não se encontram disponíveis de momento na versão *web*.

2.4.2 Análise do custo-benefício da usabilidade

Com a aplicação deste método, pretendia-se analisar os custos e os benefícios em termos de usabilidade da Aplicação Móvel. Contrapondo os custos das atividades do projeto centrado no utilizador com os potenciais benefícios decorrentes do seu desenvolvimento, uso e suporte, calculamos o custo-benefício do projeto.

Em termos de custos, verificamos que a implementação do projeto centrado no utilizador implicou custos, nomeadamente em termos de tempo despendido. Todas as atividades que foram desenvolvidas para o projeto em termos de planeamento e desenvolvimento implicaram um grande dispêndio de tempo bem como implicaram alguns custos financeiros. Existe ainda o custo de implementação da Aplicação Móvel.

Por outro lado, ao incorrer nestes custos de investigação, planeamento e desenvolvimento centrado no utilizador, permitiu-nos garantir benefícios a longo prazo. A aplicação dos vários métodos ao longo do trabalho desenvolvido, permitiram efetuar uma boa definição dos requisitos do utilizador, das operações/funcionalidades que a Aplicação Móvel devia conter, bem como o melhor *design* a aplicar. Importa referir que a opinião dos utilizadores foi sempre tida em conta no desenvolvimento de todo o trabalho. Com isto, conseguiu-se minimizar os custos futuros com a aplicação, no sentido que se evita que seja necessário efetuar mudanças tardias em termos de funcionalidades, bem como em redesenho da arquitetura. Por outro lado, ao construirmos um *design* intuitivo para o utilizador, possibilitamos a redução do custo de formação para a utilização do sistema, bem como reduzimos o custo de suporte e manutenção.

A utilização da Aplicação Móvel do NetP por parte dos estudantes permite-lhes um acesso mais rápido às informações pretendidas, gerando satisfação nos utilizadores, sendo que poderá ainda trazer os seguintes benefícios:

- Evitar atrasos nos pagamentos das propinas;
- Reduzir o número de idas aos serviços académicos e financeiros;

- Evitar atrasos nas inscrições dos exames e consequentes multas.

Do ponto de vista dos utilizadores, existem ainda outros benefícios, como por exemplo a mobilidade e a facilidade de acesso que o sistema móvel permite, podendo ser acedido em qualquer lugar.

Analisando tudo o que foi exposto, consideramos que os benefícios da Aplicação Móvel desenvolvida são suficientemente relevantes que compensam os custos incorridos com o seu desenvolvimento. Assim, o custo-benefício do projeto é positivo.

2.5 Síntese e conclusões

A metodologia implementada neste projeto foi uma metodologia centrada no utilizador, adotando um modelo de *design* seguindo a ISO 9241:210, modelo este composto por oito etapas iniciais. Para cada etapa do modelo, foram selecionados os métodos mais adequados tendo em conta as recomendações de Maguire (2001), sendo que destacamos a utilização dos seguintes métodos: planeamento da usabilidade e âmbito; análise do custo-benefício; identificação dos *stakeholders*; *focus group*; casos de uso; sistemas existentes/análise dos competidores; guias de *design* e padrões; *Card Sorting*; protótipos em papel; protótipos em *software*; *Wizard-of-Oz*; avaliação heurística; questionários de satisfação; e entrevistas *à posteriori*.

A “etapa 0” do modelo adotado consiste no planeamento do processo centrado no utilizador, na qual utilizamos os dois métodos apresentados na seção 2.4. Com a aplicação dos métodos planeamento da usabilidade e âmbito; e análise do custo-benefício, verificamos que a criação de uma Aplicação Móvel do NetP seria algo viável, que poderá trazer mais benefícios do que custos incorridos, sendo uma mais-valia quer para os estudantes, quer para o próprio ISEC. Exigia no entanto um bom planeamento, que passou pela análise e avaliação da Plataforma *web* já existente, bem como por uma correta e completa definição dos requisitos que a Aplicação Móvel devia respeitar, apresentando uma proposta de *design* que vai ao encontro das reais necessidades dos utilizadores e, assim, permita uma melhor relação custo-benefício no futuro.

Tendo a etapa zero concluída e verificando que de facto a criação da Aplicação Móvel do NetP era algo viável e exequível, passamos para as etapas 1, 2 e 3, debruçando-nos desta forma sobre a Plataforma *web* existente. De seguida, desenvolvemos as restantes etapas do modelo (4, 5, 6 e 7) em relação à Aplicação Móvel a implementar. As etapas mencionadas serão expostas nos capítulos seguintes do presente relatório.

Capítulo 3 – Análise da Plataforma web NetP

Tendo em vista o objetivo da criação de uma Aplicação Móvel do NetP, para utilização por parte de todos os estudantes do ISEC, e uma vez que já existia uma versão *web* utilizada pelos estudantes, consideramos que seria essencial analisar primeiramente essa mesma Plataforma *web*.

Para tal, realizamos três etapas do modelo de *design* centrado no utilizador (Figura 2, pp. 11), sendo elas: Etapa 1: Compreender e especificar o contexto de uso da Plataforma *web* NetP; Etapa 2: Especificar o utilizador e organizar os requisitos da Plataforma *web*; e Etapa 3: Avaliar a solução de *design* da Plataforma *web* com os requisitos. Assim, nas secções 3.1, 3.2 e 3.3 apresentamos o desenvolvimento das três etapas mencionadas, analisando cada um dos métodos utilizados.

A etapa “Propor uma solução de *design*” não foi realizada neste contexto, uma vez que a plataforma *web* já existe há bastante tempo, sendo utilizada por todos os estudantes do ISEC. Para além disso, o objetivo deste trabalho não consiste em apresentar uma proposta de *design* para a versão *web* do NetP, mas sim para a sua versão móvel. Nesse sentido, apenas foi feita uma síntese dos problemas da Plataforma *web* NetP detetados na aplicação dos métodos das três etapas anteriores. Esta síntese é mostrada na secção 3.4, sendo apresentada na secção seguinte uma proposta de melhoria. Por fim, na secção 3.6 é feita uma síntese e conclusão deste capítulo.

3.1 Contexto de uso da Plataforma web NetP

Para compreendermos e especificarmos o contexto de uso da Plataforma *web* NetP, aplicamos o método de identificação dos *stakeholders*, por forma a garantir que as necessidades dos utilizadores fossem tidas em conta.

Não foram aplicados os outros métodos propostos por Maguire (2001) para esta etapa, uma vez que no contexto deste trabalho, não seria exequível aplica-los todos, dado o elevado número de utilizadores da Plataforma *web* e também por limitações temporais. Assim, e tendo em conta que a Plataforma *web* do NetP é um sistema já implementado há bastante tempo, não sendo possível controla-lo, considerou-se apenas necessário efetuar a identificação dos intervenientes da plataforma *web*, de forma a identificar aqueles que poderão interagir com o sistema móvel a implementar.

Importa, no entanto, referir que apenas focamos com maior detalhe os utilizadores com o perfil de estudante, uma vez que são estes os destinatários da Aplicação Móvel.

O Instituto Politécnico de Coimbra (IPC) é composto por seis unidades orgânicas do qual o ISEC faz parte. Apesar de todas as unidades orgânicas do IPC utilizarem o NetP como portal académico, este estudo é apenas focado no ISEC, em particular no perfil de estudante.

Os estudantes são os principais utilizadores da Plataforma *web*, sendo que a utilizam para realizar operações no âmbito da sua vida académica, como sejam consulta de dados pessoais, consulta de notas, consulta da média, inscrição em exames, e consulta da situação financeira

(propinas, plano pagamento). De acordo com os dados disponibilizados pelo IPC, no ano letivo de 2017/2018, estavam inscritos no ISEC cerca de 3.170 estudantes, dos quais 2.672 eram do sexo masculino (84,29%) e 498 eram do sexo feminino (15,71%), sendo que a média de idades se localizava nos 23,6 anos. Através da análise dos dados referidos, verificamos que no ano letivo 2017/2018, no ISEC existiam 39 cursos, divididos por licenciaturas, mestrados, CTeSP, pós-graduações, formação livre e cursos de especialização. Do total dos estudantes, cerca de 64,10% estavam inscritos em licenciaturas; aproximadamente 16,70% dos estudantes frequentavam os CTeSP; cerca de 12,30% realizavam o mestrado; 6,34% estavam a realizar formações livres; e menos de 1% frequentavam pós-graduações ou cursos de especialização. De todos os cursos, a licenciatura em Engenharia Informática é aquela que apresentava maior número de estudantes inscritos (aproximadamente 24,64%). Importa referir que do total dos estudantes inscritos, apenas 155 (4,89%) eram estudantes de Erasmus, os quais não falam português. De forma geral, as habilitações mínimas dos estudantes inscritos correspondem ao ensino secundário.

Para além dos estudantes, a Plataforma *web* é utilizada pelos docentes, para lançamento de notas em cada época, lançamento de sumários das aulas que lecionam e consulta dos estudantes inscritos por época/turma.

Também os serviços académicos e financeiros e os técnicos de informática interagem com a plataforma. Os técnicos dos serviços académicos fazem a gestão da informação através da plataforma de *backoffice*, enquanto os técnicos dos serviços financeiros fazem a gestão das referências de multibanco, bem como dos pagamentos dos estudantes, também através da plataforma de *backoffice*. Por sua vez, os técnicos de informática garantem o bom funcionamento da plataforma e seus acessos, bem como efetuam a realização de *backups* dos dados.

3.2 Especificação do utilizador e organização dos requisitos da Plataforma web NetP

Para analisar quais os requisitos que a Plataforma *web* do NetP deveria cumprir, aplicamos dois métodos, sendo eles a realização de um *focus group* com estudantes do ISEC e a análise dos sistemas existentes/análise de competidores.

Optou-se por não implementar os restantes métodos propostos por Maguire (2001) para esta etapa, uma vez que nesta fase apenas era pretendido efetuar uma análise e avaliação da versão *web* do NetP, de forma a identificar os possíveis pontos fortes e fracos a ter em conta no desenvolvimento da versão móvel do NetP, um dos objetivos do presente trabalho.

3.2.1 Focus Group

O *Focus Group* foi realizado visando o levantamento de sugestões de melhoria à atual Plataforma *web* NetP, bem como a identificação dos principais pontos fortes e pontos fracos e identificação de funcionalidades que gostariam de ver incluídas numa Aplicação Móvel do NetP.

As boas práticas de utilização do método do *Focus Group* são cinco: a seleção dos participantes; a seleção dos moderadores; a definição dos tópicos de discussão; o decorrer da discussão; e a análise e relatório dos resultados.

Neste caso, o grupo selecionado era constituído por seis estudantes, cinco do sexo masculino e uma do sexo feminino, sendo todos eles do segundo ano da Licenciatura em Engenharia Informática. A moderação do debate ficou a cargo do autor do presente relatório, sendo que os tópicos de discussão definidos passaram pela sugestão de melhorias da Plataforma NetP, bem como funcionalidades que gostariam de ver numa Aplicação Móvel. Importa referir que os participantes, no início da sessão, desconheciam o que lhes iria ser pedido.

A sessão decorreu numa *box* da Biblioteca do ISEC, tendo durado 25 minutos. A sessão foi guiada para que as respostas não fugissem aos seus objetivos, mas sem nunca cortar a exposição dos participantes, as suas perguntas, bem como a discussão que estas pudessem gerar.

O áudio da sessão foi gravado, com o consentimento de todos os participantes. Da análise da sessão, foram retiradas algumas conclusões importantes.

Para a maioria do grupo, a frequência da utilização do NetP é mensal, embora na época de exames seja mais frequente. De uma forma geral, o grupo considerou que na Plataforma *web* NetP existem muitos menus duplicados. Consideraram o tempo de resposta adequado, embora para a realização das operações se tornasse por vezes difícil a aprendizagem, uma vez que existem muitos passos intermédios até concluir uma operação.

Em relação aos pontos fracos da Plataforma *web* NetP, foi mencionado como um dos principais aspetos negativos a apresentação das notas, uma vez que estas não estão divididas pelos anos curriculares, tornando a sua consulta confusa. No mesmo seguimento, o grupo considerou que a média deveria ser apresentada de uma forma mais explícita. Ainda como ponto fraco, o grupo apontou a existência de demasiados menus para a área das propinas.

Relativamente a sugestões de melhoria da Plataforma *web* NetP, o grupo apontou como principais sugestões:

- A integração das Plataforma NetP, *Moodle*, *Email* e *Myisec*;
- A criação de alertas automáticos avisando quando o prazo para pagar as propinas está a terminar, evitando o pagamento de juros;
- Na inscrição de exames só deveria estar a época a que o estudante se vai inscrever e não todas as épocas do ano letivo corrente;
- A possibilidade de efetuar requisições de certificados, declarações ou outros documentos através do NetP.

3.2.2 Sistemas existentes e análise de competidores da Plataforma *web* NetP

Atualmente existem alguns produtos no mercado que são rivais ao NetP, tal como o *Inforestudante* e o *Sigarra*, que foram brevemente analisados; e o portal utilizado no Instituto Politécnico do Porto, que é desenvolvido internamente e, por tal, não é possível ser analisado sem que haja um acesso privilegiado.

O *Inforestudante* é uma parte do NONIO (Novo Sistema Académico Universitário) que é utilizado pela Universidade de Coimbra. Trata-se de uma plataforma equivalente ao NetP (perfil estudante), a qual tem os seguintes serviços disponíveis:

- Realizar atos como candidatura, matrícula, inscrição em frequências e exames;
- Consultar as avaliações, média ponderada do curso, simulação do percurso académico, de conclusão de curso e da possível situação de prescrição;
- Consultar sumários e material de apoio pedagógico;
- Consultar o plano de pagamento de propinas e referências para pagamento por multibanco;
- Emitir e efetuar o pagamento de certidões eletrónicas;
- Consultar regulamentos, manuais de utilizador e outros documentos;
- Aceder a avisos variados, gerais e individuais;
- Consultar os horários;
- Alterar os dados do Estudante;
- Consultar o docente de cada disciplina;
- Controlar regime de assiduidade.

Como podemos ver, o *Inforestudante* é uma plataforma que se assemelha ao NetP conjugado com a *Moodle*, dispondo de mais serviços. Existem funcionalidades que estão disponíveis no *Inforestudante* e que não existem no NetP, tais como avisos variados gerais e individuais, emissão e pagamento de certidões eletronicamente, consulta do docente por disciplina, bem como possibilidade de alterar os dados pessoais do estudante.

Por sua vez, o *Sigarra* dispõe de três componentes principais, sendo eles: o GHR – Gestão de Recursos Humanos; GA – Gestão de Estudantes; e a componente agregadora e acessível via *web*. Existem vários processos e procedimentos que são acessíveis apenas a utilizadores com credenciais válidas. Os grupos de utilizadores mais importantes são: estudantes, funcionários dos serviços, funcionários dos departamentos, diretores de curso, docentes e utilizadores externos.

Os serviços que estão disponíveis para os estudantes são:

- Verificar as suas inscrições e resultados no seu percurso académico;
- Verificar os pagamentos efetuados;
- Inscrever-se nas unidades curriculares no início de cada ano letivo;
- Inscrever-se nas turmas no início de cada período letivo;
- Efetuar pedidos de certidões;
- Efetuar requerimentos;
- Gerir a sua participação na bolsa de emprego.

Seria interessante efetuar uma análise mais detalhada da Plataforma *Inforestudante* e do *Sigarra*, contudo o acesso é limitado aos estudantes das Universidades/Institutos onde estas plataformas são usadas.

3.3 Avaliação da Plataforma *web NetP*

Tendo em vista o objetivo da criação de uma Aplicação Móvel *NetP*, para utilização por parte de todos os estudantes do ISEC, importava primeiramente avaliar o portal académico existente, para que a Aplicação Móvel fosse ao encontro das reais necessidades dos seus utilizadores. Ou seja, consideramos necessário fazer o levantamento dos pontos fortes e dos pontos fracos da Plataforma *web NetP*, bem como das sugestões de melhoria por parte dos utilizadores, para que esta análise servisse de base e de ponto de partida para o desenvolvimento de uma Aplicação Móvel, útil, funcional, eficaz e eficiente.

Neste sentido, de forma a avaliar a Aplicação *web NetP* existente, foram utilizados três métodos: avaliação heurística, aplicação de inquéritos e realização de entrevistas *à posteriori*. O público-alvo dos dois primeiros métodos foram estudantes do ISEC, ou seja, utilizadores atuais da Aplicação *web NetP*, com o perfil de estudantes.

Os restantes métodos propostos por Maguire (2001) para esta etapa não foram utilizados, uma vez que consideramos que os mesmos não se adequavam ao objetivo do trabalho, bem como pelo facto da Plataforma *web* ser um sistema já implementado e o qual não conseguimos controlar.

3.3.1 Avaliação Heurística

Para a aplicação deste método, colocamo-nos no papel de perito de usabilidade, analisando a Plataforma *web NetP*. Foi produzido um relatório onde foram identificados os pontos onde se pensa que os utilizadores poderão ter problemas de interação, relatados à luz das heurísticas revistas de Nielsen mencionadas na secção 2.3, seguindo o *template* em anexo (Anexo B).

Ao ser aplicada a avaliação heurística à Plataforma *web NetP*, foi possível retirar alguns pontos fortes e pontos fracos da Plataforma. Um dos principais pontos fracos da Plataforma consiste no facto de existirem módulos disponíveis que não estão funcionais, tais como os horários, os sumários, as faltas e os planos de pagamento. Se estas funcionalidades não estão a funcionar, então não deveriam estar disponíveis para os utilizadores.

Existem operações que ao serem efetuadas obrigam o utilizador a fazer mais operações do que se fosse em papel, um dos aspetos mais negativos para os utilizadores (exemplo: a inscrição nos exames).

Em situações de erro na utilização do *website*, o seu tratamento não é adequado, uma vez que em determinados casos, faz *logout* do *website*. Neste seguimento, o facto de não existir uma opção de ajuda para efetuar as operações é outro dos principais aspetos negativos da versão *web* do *NetP*. Deveria existir uma opção de ajuda dentro de cada módulo, para se conseguir efetuar a operação pretendida, ou um menu geral de ajuda onde fosse feita a demonstração de como efetuar as operações nos diferentes módulos.

Foi também apontado como ponto fraco a navegabilidade dentro do *website* ser feita sempre pelos menus e não se conseguir ver o nível onde nos encontramos nem o caminho percorrido.

Outro dos aspetos negativos da Plataforma prende-se com o facto de não ser possível editar os dados pessoais do Estudante. Os dados pessoais como número de identificação fiscal ou número de identificação pessoal, não deverão ser alterados. Contudo, os dados de contacto, como a morada, *email* e telefone, deveriam ser passíveis de alteração em qualquer momento, sem que o estudante tenha que se dirigir aos Serviços Académicos.

Por outro lado, um dos pontos positivos da Plataforma *web* NetP passa pela forma como a informação é apresentada: tabelas com toda a informação disponível de forma clara e objetiva. Um exemplo deste aspeto positivo são as referências multibanco.

3.3.2 Questionários da satisfação

Tendo como objetivo efetuar uma avaliação da Plataforma *web* NetP, foi utilizado o método de aplicação de questionários. Para tal, recorreu-se à aplicação criada pelo Dr. Jurek Kirakowski, o *Software Usability Measurement Inventory* (SUMI, 2018), um método rigorosamente testado e comprovado para medir a qualidade do *software*, do ponto de vista do utilizador final, criado na década de 90.

O questionário SUMI (2018) é um dos questionários comercialmente disponíveis para a avaliação da experiência do utilizador com um determinado *Software*, validado e padronizado em vários idiomas. Permite auferir alguns dos requisitos orientados para o utilizador, expressos na Diretiva Europeia sobre Requisitos Mínimos de Saúde e Segurança para Trabalhos com Equipamento de *desktop* (90/270/EEC).

O questionário SUMI é apoiado por uma ferramenta que gera relatórios de análise chamada SUMISCO. Esta ferramenta é baseada em perfis de mais de duas mil respostas sobre *software* disponíveis comercialmente. Esta base de padronização é atualizada anualmente. O relatório irá informar se o produto avaliado se compara com a média de padronização registada em anteriores avaliações. Devido às estatísticas que são feitas com os dados armazenados, pode-se descobrir com precisão em que estado se encontra o produto avaliado em relação aos restantes produtos do mercado. A escolha desta ferramenta foi feita pela sua implementação no mercado e por existirem várias referências à sua utilização.

O inquérito divide-se essencialmente em dois grupos. O primeiro grupo é composto por cinquenta questões de resposta fechada, que têm como objetivo avaliar a eficiência, a emoção, a ajuda, o controlo, a aprendizagem, e a utilização global. O segundo grupo inclui três questões de resposta aberta, nas quais se tem como objetivo avaliar o que mais se usa no NetP, os aspetos positivos e o que deve ser melhorado; bem como inclui duas questões de resposta fechada com o objetivo de avaliar a importância do *software* para o utilizador, e o conhecimento que este detém da utilização face ao *software*. O questionário pode ser consultado no Anexo C.

Este questionário foi disponibilizado aos estudantes das licenciaturas do ISEC, sendo que estes foram divididos em 5 grupos de estudantes, tendo por base o curso que frequentam. O primeiro grupo foi constituído por nove estudantes do curso de Engenharia Informática; o grupo dois foi disponibilizado aos estudantes do curso de Engenharia Eletrotécnica, mas nenhum apresentou

qualquer resposta; o grupo três foi constituído por seis estudantes do curso de Engenharia Eletromecânica ou Engenharia Mecânica; o grupo quatro foi constituído por sete estudantes do curso de Engenharia Civil; o grupo cinco integrou onze estudantes dos cursos de Engenharia Biomédica, Engenharia Química e Engenharia Biológica; e por fim o grupo seis foi constituído por três estudantes de Engenharia de Gestão Industrial.

De forma a facilitar a perceção dos resultados, cada grupo foi identificado por NetP G, seguido do número do grupo (exemplo: NetP G1, NetP G2, ..., NetP G6).

Ao nível da caracterização dos grupos na análise dos dados recolhidos podemos concluir que o grupo NetP G1 foi o grupo mais heterogéneo: 33% das pessoas apresentaram conhecimentos técnicos e experiência a nível informático, bem como 33% de pessoas apresentaram boas capacidades ao nível da utilização de *software* informático, mas com pouca experiência técnica, e 33% das pessoas conseguiam usar a maioria do *software* do mercado.

Os grupos NetP G3, NetP G4, NetP G5 e NetP G6 afirmaram que, de uma forma geral, conseguiam usar a maioria dos *software* do mercado. Assim, podemos concluir que a maioria dos utilizadores que avaliaram o NetP são utilizadores que conseguiam usar a maioria dos *software* do mercado.

As cinquenta questões de resposta fechada pretendem então avaliar seis principais aspetos: a eficiência da plataforma na sua utilização; a emoção que desperta nos utilizadores no seu manuseamento; a ajuda que a plataforma disponibiliza aos utilizadores para a execução de operações; o controlo que o utilizador detém sobre as operações que executa; a facilidade de aprendizagem na realização de operações; e a qualidade da utilização global da Plataforma *web* NetP.

Em relação às respostas dadas nos seis grupos de questões de resposta fechada, o SUMISCO classificou as respostas dentro ou fora da média, relativamente aos resultados armazenados sobre todos os *software* avaliados. O NetP G1 avaliou a eficiência, a emoção, a ajuda, o controlo e a utilização global, como abaixo da média global da utilização de *software* do mercado. No entanto avaliou a aprendizagem como estando na média. Por sua vez, o NetP G3 avaliou a eficiência, a emoção, a aprendizagem e a utilização global, acima da média. Já a ajuda e o controlo foram avaliados abaixo da média. O NetP G4 classificou os seis aspetos de avaliação como abaixo da média. O NetP G5, apenas avaliou dentro da média a aprendizagem, sendo que os restantes cinco aspetos se situaram abaixo da média. Por fim, o NetP G6 avaliou todos os aspetos, ou seja, a eficiência, a emoção, a ajuda, o controlo, a aprendizagem e a utilização global, como abaixo da média global da utilização de *software* do mercado.

Concluindo, os seis aspetos avaliados (eficiência, emoção, ajuda, controlo, aprendizagem e utilização global) foram classificados maioritariamente como estando abaixo da média global da utilização de *software* do mercado. Isto significa que o *software* Plataforma *web* NetP não apresenta uma avaliação positiva em relação aos parâmetros definidos no SUMI.

Analisando agora as perguntas de resposta aberta, podemos verificar que quando questionados sobre as funcionalidades que utilizam com maior frequência, os resultados dos cinco grupos que apresentaram respostas foram semelhantes. Em todos os grupos foram apontadas funcionalidades como a consulta de notas e respetiva média, consulta de referências multibanco

para pagamento de propinas e respetivas faturas, bem como a inscrição em exames e a matrícula.

Quando inquiridos sobre o aspeto mais positivo na utilização da Plataforma *web* NetP, o NetP G1 indicou aspetos como o facto de ser intuitivo e de fácil utilização; a quantidade de informação que integra e a forma como esta está explícita; e o facto de ser confiável. Por sua vez, o NetP G3 apontou a possibilidade de consultar todas as notas, inclusive as de anos anteriores; a organização dos menus; e a possibilidade de visualizar a página pessoal. Já o NetP G4 referiu, para além da consulta de notas e da facilidade de utilização, o facto de concentrar quase todas as informações que enquanto estudantes necessitam. O NetP G5, à semelhança de outros grupos, salientou a consulta de várias informações académicas, principalmente a consulta de notas e média, bem como a consulta da situação financeira e referências multibanco. Por fim, o NetP G6 falou da simplicidade da plataforma e de esta ser intuitiva, bem como o facto de conter muita informação importante para o estudante.

Quando interrogados sobre os aspetos que consideram que devam ser melhorados na Plataforma NetP, o NetP G1 apontou como principais fatores a melhorar o aspeto visual, nomeadamente no que concerne à apresentação de determinadas funções que são difíceis de encontrar; bem como a possibilidade de utilizar a plataforma num dispositivo móvel. Por sua vez, o NetP G3 apontou que a consulta do quadro de notas, do quadro de documentos de faturação e o separador dos horários deveriam ser melhorados. Outro dos aspetos a melhorar referidos prende-se com a rapidez de execução e de resposta do *software*. O NetP G4 não apresentou muitas respostas concretas a esta questão, tendo indicado apenas a apresentação do *software* e a impressão de notas e outros documentos importantes. Já o NetP G5 apresentou respostas díspares: enquanto alguns estudantes referiram que não existe nada a melhorar; outros referiram que tudo deveria ser melhorado. Neste grupo foram ainda apontados como aspetos a melhorar o acesso aos comandos; os menus e o acesso à informação; a inscrição nos exames; o aspeto de apresentação gráfica, de forma a tornar-se mais apelativo; bem como a possibilidade de existência de notificações quando é lançada uma nova nota ou quando existe alguma informação relevante a ser transmitida. Por fim, o NetP G6, referiu que o *software* deveria ser mais rápido, com um grafismo e menus diferentes, que o tornasse mais atrativo e de mais fácil utilização.

Das respostas abertas podemos então concluir que os módulos mais utilizados do NetP são a consulta de notas, a consulta de referências multibanco, as inscrições nos exames e renovação de matrícula. O ponto mais positivo da utilização da Plataforma *web* NetP consiste em conseguir consultar toda a informação académica num só lugar, de uma forma segura e confiável, sem ter que se deslocar aos serviços académicos. Os pontos que deveriam ser melhorados passam pelo grafismo e apresentação da informação e a forma como a informação está organizada, que deveria ser repensada. O *website* deveria ainda estar otimizado para *smartphones*.

Importa frisar que, uma vez que o NetP G2 não apresentou qualquer resposta, não consta na análise exposta.

3.3.3 Entrevistas à *posteriori*

A realização das entrevistas teve como principal objetivo avaliar a utilização da Plataforma *web* NetP por parte dos estudantes, em relação à quantidade de vezes que a utilizam, o tipo de utilização feita e os pontos fortes e fracos que identificam.

Primeiramente foi feito o planeamento da entrevista, através da conceção de um guião de perguntas e, de seguida, foi feita a seleção dos estudantes a entrevistar.

Conforme já referido, as entrevistas destinavam-se aos estudantes do ISEC, utilizadores da Plataforma *web* NetP. A escolha dos estudantes propriamente dita foi aleatória, tendo em conta os estudantes que se encontravam no bar do ISEC no dia das entrevistas. Foi escolhido este local, por este apresentar um ambiente descontraído e relaxado, para que os entrevistados não se sentissem pressionados a responder de uma forma formal e pudessem dizer tudo o que pensavam sobre o assunto em análise.

A amostra escolhida consistiu em seis estudantes das licenciaturas do ISEC, todos do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 21 e os 27 anos. Os cursos representados foram Engenharia Civil, Engenharia Eletrotécnica, Engenharia Informática e Engenharia Mecânica.

Antes de iniciar as entrevistas, foi feita a verificação dos pré-requisitos, ou seja, foi garantido que todos os entrevistados eram utilizadores mais ou menos frequentes da Plataforma *web* NetP. Importa referir que também foi feita uma contextualização do tema e da finalidade da entrevista, sem nunca mencionar o objetivo de criar uma Aplicação Móvel, de forma a não influenciar as respostas.

Foi pedido a todos os estudantes selecionados que o áudio da entrevista fosse gravado, tendo todos dado o seu consentimento. As entrevistas foram feitas individualmente, sem que os entrevistados tivessem contacto entre si, para que as respostas de cada um não fossem influenciadas pelas respostas dos restantes colegas. No Anexo D apresentamos o guião da entrevista e respetivas respostas.

Da amostra dos seis estudantes entrevistados, todos do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 21 e os 27 anos, dois frequentavam a licenciatura em Engenharia Civil, dois a licenciatura em Engenharia Eletrotécnica, um a licenciatura de Engenharia Informática e um a de Engenharia Mecânica.

Quando questionados sobre a frequência da utilização da Plataforma NetP, todos os entrevistados referiram que a utilizavam essencialmente uma vez por mês, para consultar as referências e os prazos para pagamento das propinas. Também a utilizavam no final de cada semestre, para inscrição em exames.

Todos os entrevistados referiram que utilizam a Plataforma NetP para operações como inscrição em exames; três deles referiram também a consulta de notas; e três referiram ainda a consulta de referências multibanco; sendo que, de forma geral, estas são as operações que os entrevistados consideraram ser as mais úteis da plataforma. A funcionalidade consulta de sumários nunca foi utilizada por dois dos estudantes entrevistados. Importa, no entanto, mencionar que esta funcionalidade não está em funcionamento, pelo que os restantes entrevistados, apesar de não terem mencionado, também não utilizaram esta funcionalidade. O mesmo se passa com a funcionalidade de consulta de horários.

Das funcionalidades apontadas como mais utilizadas, três dos inquiridos consideraram que a inscrição em exames foi a mais complicada de efetuar.

De uma forma geral, os inquiridos consideraram que a Plataforma *web* NetP está bem estruturada e adequada à sua utilização, conseguindo efetuar as operações necessárias, embora com algumas dúvidas no que estão a fazer. Apenas um dos estudantes referiu que o *layout* de apresentação da Plataforma era mau, sendo que a Plataforma é confusa e com demasiados passos para conseguir efetuar as operações.

Quando questionados sobre se existia alguma operação/funcionalidade que gostariam que o NetP tivesse e se teriam alguma sugestão de melhoria, as respostas dos inquiridos variaram. As sugestões passaram pela integração da Plataforma NetP com o *myisec* e com a *moodle*, numa plataforma única, bem como a inclusão de um quadro com as frequências e a funcionalidade dos horários estar operacional.

Quando confrontados sobre a utilização de algum produto similar ao NetP, apenas dois dos inquiridos referiram o *Inforestudante*.

Cinco dos estudantes entrevistados já acedeu à Plataforma *web* NetP através do *smartphone*, contudo todos indicaram que aceder no *smartphone* era mais lento e que não era fácil de utilizar a Plataforma. O NetP não funciona em *Safari* (IOS) e não está otimizado para *smartphones*, pelo que a consulta é feita, sempre que possível, através do computador.

Por fim, quando questionados se considerariam útil e interessante a criação de uma Aplicação Móvel que permitisse efetuar todas as operações que efetuam no NetP, cinco dos inquiridos referiu que sim e que seria uma aplicação que utilizariam. Apenas um dos estudantes entrevistados referiu que não via interesse em uma aplicação deste género para o *smartphone*.

Tendo em conta a análise das entrevistas já exposta, importa retirarmos as principais conclusões. Denotou-se que nem todas as funcionalidades do NetP são conhecidas pelos estudantes e que a Plataforma *web* não é utilizada regularmente. A utilização do NetP é realizada essencialmente através do computador pessoal, já que este não está otimizado para ser utilizado através dispositivos móveis, o que condiciona a sua utilização através de um *smartphone*. Para além disso, seria pertinente integrar todas as plataformas e ferramentas académicas numa única (NetP, *Moodle*, *Myisec*, Email institucional). Pelo decorrer das entrevistas e pelos comentários efetuados após as mesmas, foram identificadas como funcionalidades úteis a incluir na Aplicação Móvel: consulta de horários, consulta de datas das frequências e exames, consulta de notas e consulta de referências multibanco.

3.4 Problemas da Plataforma *web* NetP detetados

Através da análise dos resultados encontrados na aplicação dos vários métodos para análise e avaliação da Plataforma *web* NetP, podemos destacar os principais problemas detetados e apontados pelos Estudantes. No seguinte esquema, apresentam-se esses mesmos problemas, bem como a indicação de propostas de melhoria.

Método(s) utilizado(s)	Problema detetado	Proposta de melhoria
Entrevistas <i>Focus Group</i> Heurística	1. Funcionalidade “Horários” não está a funcionar.	1. Colocar a funcionalidade disponível para os utilizadores.
<i>Focus Group</i> Heurística	2. Funcionalidade “Sumários” não está a funcionar.	2. Colocar a funcionalidade disponível para os utilizadores.
<i>Focus Group</i>	3. Não permite efetuar requisições.	3. Alterar o Menu principal, com a inclusão da opção “Requisições” e dentro desta, um formulário para preencher com o tipo de requisição pretendida, através da seleção de opções predefinidas.
Entrevistas <i>Focus Group</i>	4. Não está integrado com o <i>myisec</i> , com o <i>Moodle</i> e com o <i>email</i> .	4. Integrar a Plataforma NetP com o <i>Moodle</i> , o <i>myisec</i> e com o <i>email</i> , numa única plataforma.
Entrevistas	5. Não inclui uma funcionalidade com o calendário dos exames.	5. Incluir dentro do submenu “Área consultas”, a possibilidade de consultar um calendário de exames.
<i>Focus Group</i>	6. A apresentação das notas está confusa.	6. Alterar as cores dos separadores das notas, colocando a vermelho o separador selecionado.
<i>Focus Group</i>	7. Não alerta automaticamente o estudante sobre o prazo para pagamento das propinas estar a terminar.	7. Integrar um aviso automático com notificação do último dia do prazo de pagamento das propinas.

Método(s) utilizado(s)	Problema detetado	Proposta de melhoria
Heurística	8. Não inclui um menu de ajuda à utilização de cada funcionalidade.	8. Alterar o Menu principal, com a inclusão da opção “Ajuda”.
Heurística	9. A navegabilidade dentro do <i>website</i> é feita sempre pelos menus e não se consegue ver o nível onde nos encontramos nem o caminho percorrido.	9. Inserir o “caminho” percorrido em todas as páginas.
Heurística	10. Não permite editar os dados pessoais do utilizador.	10. Permitir a edição dos dados pessoais a qualquer momento sem que o estudante tenha que se deslocar aos serviços académicos.

3.5 Proposta de melhoria da Plataforma web NetP

Tendo em conta o exposto na secção anterior, passa-se à apresentação visual das propostas de melhoria mencionadas. A numeração de cada uma delas está associada à numeração do problema detetado e respetiva proposta de resolução, apresentados no esquema anterior.

1. Colocar a funcionalidade “Horários” disponível para os utilizadores:



Figura 3 - Sugestão melhoria Plataforma web NetP - Horários

2. Colocar a funcionalidade “Sumários” disponível para os utilizadores:

Estado: Disciplina:

Ano Letivo: 2017-18

Período:

Atuais de: até:

Busque:

Limpar Pesquisar

Lista de Aulas

Imprimir Detalhes Exportar para Excel

Data	Hora	Docente	Disciplina/Turma	Estado	Ação
25-09-2017 (Segunda-feira)	14:30 - 15:00	MPD MPD	Análise Matemática I (11111)	Laçada	Consultar

Figura 4 - Sugestão melhoria Plataforma web NetP - Sumários

3. Alterar o Menu principal, com a inclusão da opção “Requisições” e dentro desta, um formulário para preencher com o tipo de requisição pretendida, através da seleção de opções predefinidas.



Figura 5 - Sugestão melhoria Plataforma web NetP – Requisições

4. Integrar a Plataforma NetP com o Moodle, o myisec e com o email, numa única plataforma:



Figura 6 - Sugestão melhoria Plataforma web NetP – Integração de plataformas

5. Incluir dentro do submenu “Área consultas”, a possibilidade de consultar um calendário de exames:



Figura 7 - Sugestão melhoria Plataforma web NetP – Calendário de exames

6. Alterar as cores dos separadores das notas, colocando a vermelho o separador selecionado:



Figura 8 - Sugestão melhoria Plataforma web NetP - Notas

7. Integrar um aviso automático com notificação do último dia do prazo de pagamento das propinas:



Figura 9 - Sugestão melhoria Plataforma web NetP - Notificação

8. Alterar o Menu principal, com a inclusão da opção “Ajuda”:

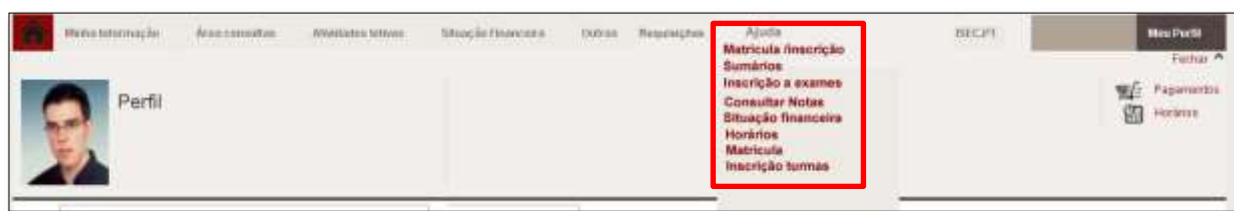


Figura 10 - Sugestão melhoria Plataforma web NetP - Ajuda

9. Inserir o “caminho” percorrido em todas as páginas:



Figura 11 - Sugestão melhoria Plataforma web NetP – Caminho percorrido

10. Permitir a edição dos dados pessoais a qualquer momento sem ter que se deslocar aos serviços académicos através, por exemplo, do uso do ícone “Lápis”:



Figura 12 - Sugestão melhoria Plataforma web NetP – Dados Pessoais

3.6 Síntese e Conclusões

Analisando tudo o que foi exposto no presente capítulo, podemos concluir que a utilização da Plataforma *web NetP* é sazonal, ou seja, mais frequente em determinados períodos, como por exemplo no final de cada mês (para consulta das referências multibanco para pagamento de propinas) ou no final de cada semestre (para inscrição em exames). Esta situação pode estar ligada ao facto de existirem atualmente algumas operações que não estão a funcionar, limitando a utilização da Plataforma para determinadas operações, que são efetuadas mais ocasionalmente, como as já mencionadas consulta de referências multibanco, inscrição em exames e consulta de notas.

Apesar de a Plataforma estar estruturada à sua utilização, existem demasiados passos intermédios para efetuar determinadas operações, gerando dificuldades à sua utilização. Também o aspeto gráfico de algumas funcionalidades poderia ser melhorado, de forma a tornar a sua utilização mais intuitiva e até mais agradável.

A Plataforma *web NetP* apresenta alguns aspetos negativos que são salientados sobretudo na avaliação Heurística, que não facilitam a utilização do *software* por parte dos utilizadores. Foi também constatado nas entrevistas e no *focus group* que existem determinados pontos que os estudantes gostariam de ver alterados.

Importa frisar que as conclusões dos métodos aplicados foram, de uma forma geral, homogéneas. Verifica-se, por exemplo, que as sugestões de melhoria apontadas são no sentido de simplificar a informação, integrando as Plataforma *web NetP*, *myisec*, *email* e *Moodle*, numa só Plataforma, concentrando a informação num único local, evitando perdas de informação.

Embora não tenha sido referido pelos estudantes em nenhum dos métodos aplicados, nem seja ponderada na avaliação heurística, consideramos que a Plataforma *web NetP* deveria também contemplar a possibilidade multilíngue, nomeadamente a língua inglesa, pensando nos estudantes de *Erasmus*. Apesar destes representarem menos de 5% dos estudantes inscritos atualmente, considera-se conveniente a inclusão desta possibilidade numa versão futura.

Foi detetado que as principais funcionalidades utilizadas pelos estudantes são funcionalidades que seria mais útil poder aceder em qualquer lado, sem ter que depender de um computador. A utilização da Plataforma *web NetP* através do *smartphone* é mais lenta, não estando otimizada para telemóveis, o que dificulta a sua navegação. Para além disso, há telemóveis com sistemas operativos em que o NetP não funciona (IOS – *browser Safari*). Uma vez que as funcionalidades mais usadas são a consulta de referências multibanco e a consulta de notas, parece-nos que seria mais útil o estudante poder aceder de forma fácil ao NetP através do *smartphone* e poder consultar as referências de pagamento no próprio multibanco, efetuando o pagamento na hora por exemplo; ou mesmo consultar a nota de determinada disciplina em qualquer momento, em qualquer local, sem ter que esperar por ter acesso a um computador, o que poderia implicar ver a nota apenas horas mais tarde.

De uma forma geral, a criação de uma Aplicação Móvel para o NetP é vista como algo interessante, útil e de possível utilização frequente, por parte dos estudantes que integraram os métodos expostos.

Capítulo 4 – Desenho da Aplicação Móvel do NetP

Tendo já concluído as primeiras quatro etapas do modelo de *design* centrado no utilizador (Figura 2, pp. 11) relativamente à Plataforma web do NetP, apresentadas no capítulo anterior, passamos à aplicação das seguintes etapas do modelo desenvolvido para a Aplicação Móvel. Assim, neste capítulo apresentamos o desenvolvimento de cada etapa, analisando cada um dos métodos aplicados.

Nas secções 4.1, 4.2, 4.3 e 4.4 apresentamos, respetivamente, as quatro etapas seguintes do modelo, sendo elas: Etapa 4: Compreender e especificar o contexto de uso da Aplicação Móvel; Etapa 5: Especificar o utilizador e organizar os requisitos da Aplicação Móvel; Etapa 6: Propor uma solução de *design* para a Aplicação Móvel; e Etapa 7: Avaliar a solução de *design* da Aplicação Móvel com os requisitos.

Na secção 4.5 é apresentada a versão final da proposta de solução de *design* da Aplicação Móvel e, por fim, na secção 4.6 é feita uma síntese e conclusão deste capítulo.

4.1 Contexto de uso da Aplicação Móvel

Para compreendermos e especificarmos o contexto de uso da Aplicação Móvel NetP, aplicamos o método de identificação dos *stakeholders*, por forma a garantir que as necessidades dos utilizadores sejam tidas em conta.

Os *stakeholders* da Aplicação Móvel são os mesmos que os da Plataforma *web*, já vistos na secção 3.2 do presente relatório, uma vez que a Aplicação Móvel se refere a uma versão móvel do NetP, que será utilizada pelos mesmos intervenientes, mas de forma diferente.

Os utilizadores da Aplicação Móvel são apenas os estudantes do ISEC. Os docentes e os serviços académicos, financeiros e informáticos, poderão apenas interagir indiretamente com o sistema, ao contrário do que acontece na Plataforma *web*.

Como já visto, existem 3.170¹ estudantes inscritos atualmente no ISEC, sendo maioritariamente do sexo masculino, com uma média de idades situada nos 23,6 anos. Mais de metade dos estudantes encontram-se inscritos em licenciaturas, sendo que a licenciatura em Engenharia Informática é o curso com maior percentagem de estudantes (24,64% do total). Aproximadamente 4,89% dos estudantes inscritos no presente ano letivo são estudantes de *Erasmus*, que não falam língua portuguesa.

4.2 Especificação do utilizador e organização dos requisitos da Aplicação Móvel

Para analisarmos quais os requisitos que a Aplicação Móvel deveria cumprir, aplicamos três métodos, sendo eles a realização de um *focus group* com estudantes do ISEC, a análise dos produtos rivais/competidores, bem como os casos de uso.

¹ Dados disponibilizados pelo IPC.

4.2.1 Focus Group

Considerou-se que não seria necessário realizar um novo *focus group*, uma vez que naquele que foi realizado aquando da análise da Plataforma *web* do NetP já existente, integramos questões ligadas à criação da Aplicação Móvel. Nessa sessão, foram abordados os aspetos positivos e negativos da Plataforma *web*, tendo ainda sido apontadas algumas sugestões de melhoria, tal como vimos na secção 3.2.1 do presente relatório.

No final da sessão, questionamos o grupo sobre as funcionalidades que estes gostariam que fossem incluídas numa Aplicação Móvel do NetP. Foi indicado pelos estudantes que a aplicação deveria integrar todas as funcionalidades existentes na Plataforma *web*, como as referências multibanco, consulta de notas e inscrição em exames; estando disponíveis operações que na versão *web* não existem atualmente, como por exemplo consulta de horários e sumários; e integrando todas as sugestões de melhoria referidas, ou seja, a integração com a *moodle*, o *myisec* e o *email*, a possibilidade de efetuar requisições e a inclusão de alertas para prazos de pagamentos de propinas.

Na definição da nossa proposta de *design* tivemos em conta a inclusão de todas estas funcionalidades sugeridas pelos estudantes da amostra, visando otimizar a satisfação do utilizador, ao ter em conta as suas necessidades. Para além disso e tal como referido na secção 2.4.2 do presente relatório, o facto de integrarmos todas as funcionalidades que garantem a satisfação dos utilizadores, vai permitir ganhos em termos de custo-benefício no futuro.

4.2.2 Casos de uso

Tendo sido identificadas as funcionalidades a integrar na Aplicação Móvel, indicadas pelos estudantes na sessão do *focus group*, passou-se para o detalhe dos requisitos. Para melhor compreender esses requisitos, foram elaborados casos de uso. Estes descrevem as funcionalidades identificadas através de um conjunto de interações com o sistema, tendo sido elaborados para detalhar os cenários das funcionalidades.

Para elaborar os casos de uso, primeiramente foram identificados os principais atores do sistema, bem como as suas responsabilidades. Este levantamento pode ser consultado na Tabela 2.

Tabela 2 - Atores do sistema e suas responsabilidades

Ator	Responsabilidade
Estudante	Tem a responsabilidade de cumprir os prazos de inscrição nos exames e matrículas, bem como efetuar o pagamento das propinas.
Web services	Servidor responsável pela interação entre a Aplicação Móvel e as bases de dados relativamente ao <i>SIGES</i> , <i>Moodle</i> , <i>Email</i> , <i>MyIsec</i> e Biblioteca.
BD SIGES	Servidor responsável pela base de dados do portal académico.

Ator	Responsabilidade
Funcionários dos serviços académicos	Garantem o bom funcionamento da informação relativamente aos estudantes, bem como validam os dados, tais como pautas, dados dos estudantes, os pedidos de requisições.
Funcionários dos serviços financeiros	Garantem que os dados de pagamento estão corretos através da exportação e envio de informação para a SIBS, bem como a importação diária dos dados da SIBS.
SIBS	Responsável pela receção das referências multibanco e ativação destas para pagamento. Responsável também pelo envio de informações relativamente aos pagamentos efetuados e os que faltam efetuar.
Docentes	Responsáveis pelo lançamento das notas e dos sumários.

Fonte: Do autor

Tendo identificado os diferentes atores do sistema e as suas responsabilidades, passou-se ao desenho do diagrama de casos de uso da Aplicação Móvel do NetP, o qual representa o levantamento dos requisitos de um sistema, permitindo assim obter uma visão geral das funcionalidades da aplicação. Para este diagrama, consideramos o ator Estudante, uma vez que este representa a entidade externa que irá interagir diretamente com o sistema, ou seja, com a aplicação. Este diagrama pode ser visto na Figura 13.

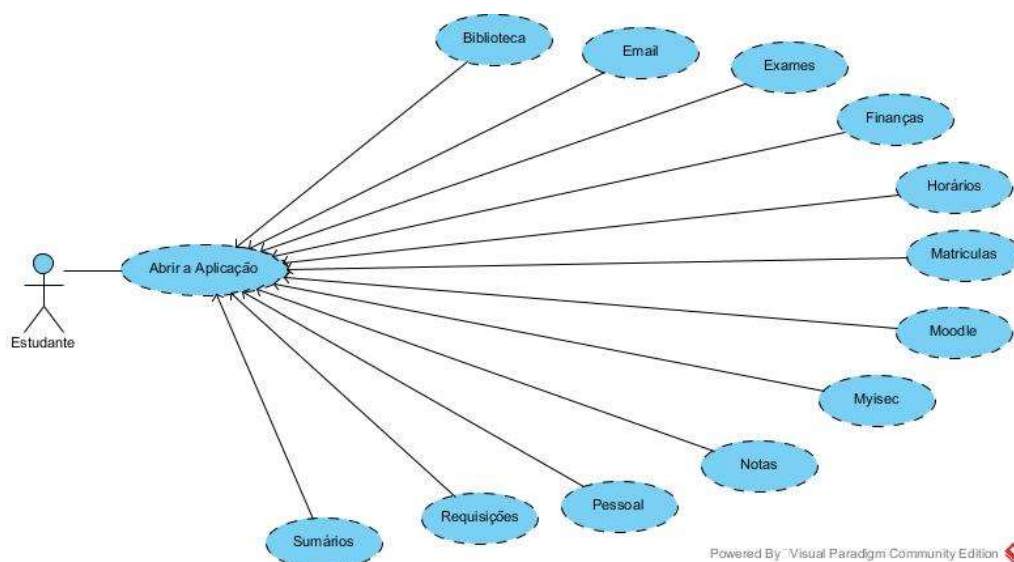


Figura 13 - Diagrama de Casos de Uso da aplicação móvel NetP

De seguida, apresentamos uma breve descrição de cada funcionalidade (caso de uso), identificando o objetivo da respetiva funcionalidade, sendo que o ator que interage será sempre o Estudante, um utilizador válido do sistema.

Tabela 3 - Casos de uso do sistema

Nome do Caso de Uso	Descrição
Biblioteca	O estudante pode consultar os livros disponíveis na Biblioteca do ISEC.
Email	O estudante pode consultar o seu <i>email</i> institucional.
Exames	O estudante pode consultar as datas dos exames nos quais se pode inscrever e nos quais já se encontra inscrito, bem como pode efetuar a sua inscrição nos exames.
Finanças	O estudante pode consultar a sua situação financeira, acedendo às referências multibanco dos pagamentos que terá que efetuar, bem como aceder aos seus documentos financeiros (faturas, recibos).
Horários	O estudante pode inscrever-se nos horários das diversas turmas, bem como consultar o seu horário final.
Matrículas	O estudante pode efetuar a sua matrícula no ano letivo corrente.
<i>Moodle</i>	O estudante pode consultar as notificações da plataforma <i>Moodle</i> .
<i>Myisec</i>	O estudante pode gerir os seus acessos ao estacionamento do ISEC.
Notas	O estudante pode consultar as notas finais das disciplinas em que está inscrito e nas quais obteve aprovação, bem como consultar o seu histórico de avaliações.
Pessoal	O estudante pode alterar os seus dados pessoais.
Requisições	O estudante pode efetuar requisições de documentos.
Sumários	O estudante pode consultar os sumários das disciplinas em que se encontra inscrito.

Fonte: Do autor

De todos os casos de uso enumerados, apresentamos com maior detalhe o caso de uso “Exames”, uma vez que esta funcionalidade é vista como uma das mais importantes do ponto de vista dos estudantes, conclusão retirada da aplicação de vários métodos expostos no capítulo 3 do presente relatório.

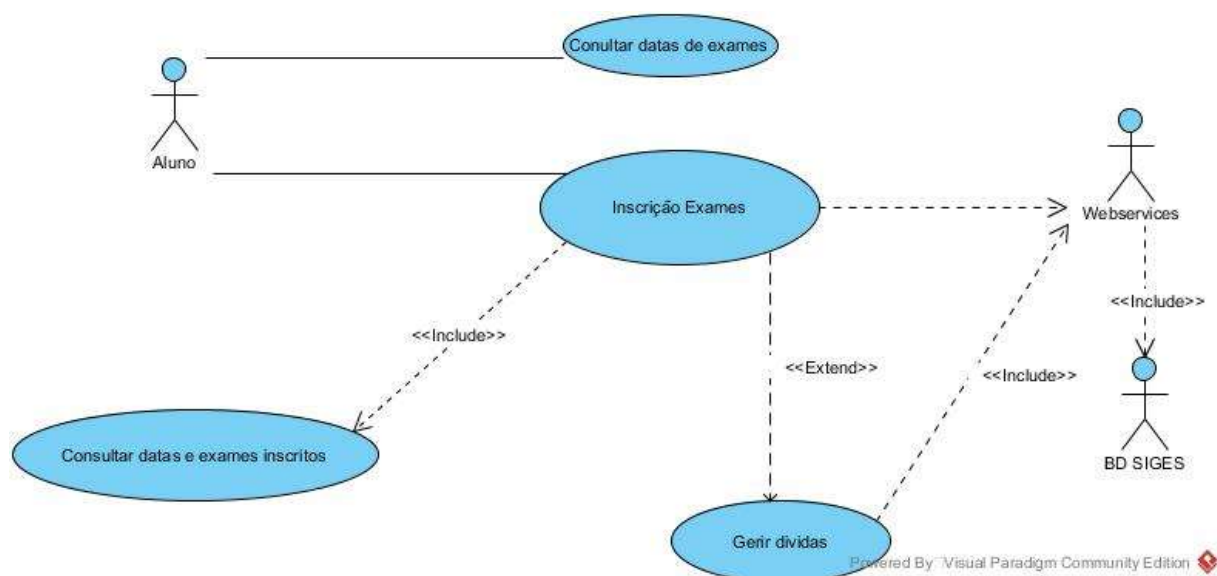


Figura 14 - Caso de uso: Exames

Neste caso de uso, o principal ator é o estudante, sendo que existem outros atores que intervêm no sistema de forma indireta, como sejam os *web services*, que disponibilizam a informação referente ao estudante através da consulta do ator *BD SIGES*.

Nesta funcionalidade, o estudante pode consultar as datas dos exames; pode efetuar a sua inscrição nos exames, caso não apresente valores em dívida, como por exemplo, propinas em atraso ou juros; e ainda consultar as datas e exames em que está inscrito, possível apenas após a execução da inscrição. Contudo, é preciso salvaguardar que no caso da inscrição em exames na época de melhoria, a inscrição ficará pendente do pagamento da taxa de inscrição em melhoria de nota.

Na proposta final da solução de *design* da Aplicação Móvel, tivemos em conta os diferentes casos de uso, nomeadamente o agora apresentado. Incluímos as diferentes operações descritas que a funcionalidade “Exames” permite, tendo criado o surgimento de avisos para situações em que o sistema não permite prosseguir com a inscrição nos exames. Por exemplo, se existirem valores em dívida, o sistema avisará o utilizador desta situação e não permitirá avançar com a operação. O mesmo se verificará caso o estudante tente efetuar a sua inscrição fora do prazo estabelecido. No caso em que o estudante se inscreva em exames de melhoria de nota, o sistema emitirá um aviso, alertando para o facto de ser necessário efetuar o pagamento que ficará disponível na funcionalidade “Finanças”, para que a inscrição nos exames fique confirmada.

Todos os restantes casos de uso poderão ser vistos em detalhe no Anexo E.

Importa referir que o caso de uso referente à Biblioteca só surgiu após a realização do método *Card Sorting*, visto mais à frente na secção 4.3.3.

4.2.3 Sistemas existentes e análise de competidores da Aplicação Móvel

Efetuada uma pesquisa na aplicação *Play Store* da *Google* verificamos que existem alguns sistemas competidores, sendo que existem no mercado pelo menos sete aplicações concorrentes à nossa Aplicação Móvel. Através da *Play Store* da *Google*, foi possível verificar quais são e as suas principais características, sendo de seguida apresentadas.

A Universidade Católica disponibiliza, desde dezembro de 2013, uma Aplicação Móvel que permite aos estudantes realizar uma variedade de operações, desde consulta de notas e horários, até à possibilidade de verificar o estado de ocupação dos parques de estacionamento.

Em maio de 2014, a Universidade de Aveiro passa a disponibilizar também uma Aplicação Móvel, que permite aos seus utilizadores o acesso de forma integrada a conteúdos existentes no portal académico, na plataforma de ensino à distância *e-learning* e no portal da universidade, às ementas das cantinas, ao número de vagas nos parques de estacionamento, ao estado das senhas dos balcões dos serviços de gestão académica e à localização de salas nos edifícios.

Mais recentemente, no ano de 2017, surgiram várias outras aplicações móveis na área do ensino, tais como a aplicação do IPC, lançada em janeiro, destinada a docentes e estudantes, que permite o acesso a informação diversa, como avaliações, horários, turmas e notícias institucionais.

Também os estudantes da Universidade de Coimbra passaram a dispor de uma Aplicação Móvel que lhes permite aceder a diversas informações úteis, tais como notas, horários, assiduidade e materiais de apoio.

A aplicação da Universidade do Porto também está disponível desde o início do ano de 2017, permitindo o acesso, de forma integrada a informações como classificações, horários, localização de salas e notícias institucionais.

O Instituto Técnico de Lisboa apresenta uma Aplicação Móvel desde fevereiro de 2017, que permite consultar informações sobre as disciplinas (horários, salas e sumários), menu da cantina, e que configura o *smartphone* dos estudantes automaticamente para a rede sem fios *eduroam*.

Em abril de 2017, o Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra (ISCAC) apresenta a sua Aplicação Móvel, que possibilita aos estudantes o acesso a informações sobre unidades curriculares, notas, referências multibanco, planos de pagamento, destaques de notícias, eventos e imprensa, avisos, e ofertas de emprego/estágio.

Ao analisarmos as aplicações móveis de suporte aos portais académicos que se encontram disponíveis no mercado atualmente, podemos concluir que a maioria delas têm como sistema base a plataforma *Moofwd* que foi desenvolvida em parceria com o *Universia*. Esta plataforma dispõe de várias funcionalidades, permitindo que o *layout* seja adaptado, bem como é possível ativar ou desativar funcionalidades, construindo assim uma aplicação à medida das necessidades.

Das aplicações móveis mencionadas, apenas o ISCAC criou uma plataforma de raiz para *Android*, permitindo adaptar a informação que disponibiliza, tal como os estágios e empregos,

aviso de atividades, sendo que esta parte está integrada com o *website* da instituição, bem como a informação académica e avisos de grupo ou particulares para o(s) estudante(s).

4.3 Proposta de uma solução de *design* da Aplicação Móvel

Para o desenvolvimento da solução de *design* da Aplicação Móvel foram tidas em conta as sugestões dos estudantes participantes no *focus group*. Tivemos ainda em conta algumas recomendações para o *design* da *interface*, bem como as recomendações da *Google* para desenvolvimento em *Android*, aplicando deste modo o método “Guias de *design* e padrões”.

Começamos por apresentar as recomendações referidas, apresentando de seguida os outros métodos desenvolvidos, como sejam, protótipos em papel, protótipos em *software*, *Card Sorting* e *Wizard-of-Oz*.

4.3.1 Guias de *design* e padrões

Foi decidido que a Aplicação Móvel NetP seria desenvolvida no sistema operativo *Android*, uma vez que este sistema operativo é aquele que apresenta o maior número de utilizadores e, por isso, poderemos conseguir abranger um maior número de estudantes. Segundo uma análise dos dados do *Netscope*, verificamos que o sistema operativo *Android* é cada vez mais utilizado em Portugal, sendo responsável por cerca de 31% do tráfico português dos *websites* auditados pela *Marktest* (Estudo publicado pela *Marktest* em 09/01/2018).

A *Google* lançou um vasto conjunto de recomendações para o desenvolvimento de Aplicações em *Android* (Material Design, 2018), servindo de guia para a criação de aplicações.

Para criar uma aplicação, devemos ter em conta primeiramente o seu aspeto, ou seja, a sua *interface*. É através dos elementos que constituem uma *interface* que o utilizador interage com a aplicação, ou seja, são componentes visuais que permitem ao utilizador manusear uma aplicação. Dessas componentes destacam-se o *layout*, a tipografia, a cor e os ícones.

Com o *layout* define-se toda uma estrutura organizada de apresentação de conteúdos, sendo ainda mais importante em dispositivos com ecrã de tamanho reduzido. O espaço em branco (vazio) não deve ser descurado para gerar um *layout* limpo e claro. Do ponto de vista do utilizador, este prefere uma aplicação visualmente mais atrativa, cujo *layout* é simples e com conteúdos apresentados de modo organizado, do que uma aplicação com demasiados conteúdos, sem uma estrutura definida e espaço em branco.

A tipografia possui vários pontos de controlo como o tipo de fonte, tamanho, cor, que devem ajustar-se consoante a natureza e quantidade dos conteúdos para que a aplicação cumpra o seu objetivo. Deve-se restringir o número de fontes, bem como evitar utilizar demasiados tamanhos e pesos diferentes de fontes, pois um ecrã com demasiadas fontes e suas variações gera confusão ao utilizador, perdendo-se a legibilidade e noção de hierarquia.

A cor é um aspeto muito importante dado que o *layout* é basicamente visual, a cor surge como componente essencial na apresentação dos conteúdos no ecrã. Através do conhecimento da correta escolha de combinações de cor é possível escolher um esquema de cores de forma a

evitar alguns problemas relacionados com este tema, como cores que provoquem pouca legibilidade ou o efeito de *cromoestereoscopia* (quando combinadas, parecem que vibram, dificultando a leitura). No *layout* da aplicação deve-se assegurar a existência de contraste suficiente entre a cor de fundo e as cores utilizadas nos conteúdos, pois se não existir o utilizador poderá não conseguir distinguir os elementos da aplicação. Cores muito saturadas cansam a visão do utilizador, pelo que devem ser utilizadas com moderação.

Outro aspecto a ter em consideração diz respeito aos ícones. Estes correspondem a sinónimos visuais de ação, comportamento ou tarefa, especialmente adequados para dispositivos móveis devido ao seu pequeno ecrã. O ícone quando desenhado corretamente, transmite a ideia precisa ao utilizador, sendo inadequado reinventar o que já foi aceite globalmente como ícone, isto é, se o utilizador comum está familiarizado com determinado ícone, o ideal será não mudá-lo para evitar confundir e sobrecarregar cognitivamente o utilizador. O ícone deve ainda respeitar algumas regras de boas práticas como sejam: formas simples e legíveis, contornos curvos para o equilíbrio visual, formas geométricas consistentes, cor contrastante com o fundo.

Passa-se agora a apresentar as principais recomendações presentes no Guia para Desenvolvimento em *Android*, de forma categorizada, no que diz respeito ao *design*.

1. Ferramentas

Recomenda-se a utilização do *RecyclerView*, sendo esta uma versão mais completa de *ListView* com suporte para diferentes tipos de *layout* e melhorias no desempenho. Recomenda-se ainda a utilização do *widget CardView*, uma vez que este permite exibir informações importantes dentro de cartões que têm aparência consistente.

2. Ícones

- Não embelezar elementos coloridos com contornos ou sombras;
- Não usar várias pontuações ou posicionar uma pontuação fora do centro;
- Não colocar mais do que duas sobreposições de ícones;
- Não distorcer os ícones, ou seja, não inclinar, girar ou dobrar;
- Usar formas simples para silhuetas de fundo;
- Usar contornos curvos e retas para proporcionar equilíbrio visual;
- Simplificar os ícones para maior clareza e legibilidade;
- Fazer ícones gráficos e a negrito;
- Usar formas geométricas e consistentes;
- Os ícones devem ter igual largura e altura para evitar distorcer o ícone;
- Alinhar elementos para simplificar a silhueta para maior clareza;
- Construir todos os elementos integrados dentro de uma forma quando contidos;

- Adicionar elementos humanos quando estes ajudam a amplificar o significado de um ícone;
- Usar as formas mais simples para representar características humanas.

3. Cores

- Criar uma paleta de cores da aplicação;
- As cores da aplicação devem atender aos padrões de acessibilidade, com contraste suficiente entre os elementos;
- Escolher uma cor primária, ou principal, que será a mais utilizada na aplicação;
- Escolher uma cor secundária, usada para acentuar partes selecionadas por exemplo. A cor secundária deve ser usada para ícones, campos de texto, *links*, e títulos por exemplo;
- A cor do ícone deve ter um contraste suficiente em relação ao fundo *Material Gray 100*;
- Usar a cor primária para realçar um *link*;
- Usar a cor secundária para o botão de ação primária;
- Usar uma cor monocromática para realçar imagens e outros elementos coloridos;
- Usar a cor primária num tom diferente em elementos que ficam no topo de uma região de cores primárias;
- Usar a cor secundária na seleção, como forma de destaque;
- Usar para escrita um tom diferente da cor secundária em fundos que são muito claros ou muito escuros;
- Usar uma cor contrastante (como a cor secundária) em texto importante para contrastá-lo em segundo plano;
- Usar um tom de cor mais escuro ou mais claro para criar uma aparência monocromática, mais acentuada.

4. Tipografia

- O tipo de letra padrão em *Android* é o “*Roboto*”. Este tipo de letra foi melhorado extensivamente para funcionar em todo o tipo de plataformas. É um pouco mais amplo e redondo, dando maior clareza, pelo que se recomenda a sua utilização;
- Não se devem misturar estilos e demasiados tamanhos de determinada fonte tipográfica;
- Deve existir espaçamento de linhas, para facilitar a visualização;
- Não utilizar uma cor de texto muito semelhante à cor de fundo;
- Não exagerar no contraste, por exemplo fundos escuros e escritas claras podem dificultar a leitura;

- Deve-se evitar deixar texto isolado. Não se devem deixar palavras muito curtas, como preposições no final de uma linha. As quebras de linha bem planeadas podem evitar a separação de palavras completamente.

5. Escrita

- O texto deve ser simples, conciso e direto;
- Utilizar um tipo de escrita como se a aplicação estivesse a falar com o utilizador, usando palavras como “você” ou “seu”; anulando o pronome "nós";
- Manter as frases curtas, com o menor número possível de conceitos;
- Usar um idioma simples e direto que seja fácil de entender;
- As frases introdutórias comuns podem ser omissas;
- Evitar terminologia específica ou nomes inventados para recursos de *interface* do utilizador;
- Usar verbos de forma consistente em toda a descrição de uma ação;
- Usar algarismos em vez de palavras aquando da utilização de números. Uma exceção é ao misturar o uso de números, como "Insira dois 3s";
- Se uma frase descreve um objetivo e a ação necessária para alcançar esse objetivo, deve-se começar a frase com o objetivo;
- Não é necessário descrever todos os detalhes na primeira interação. Devem-se revelar detalhes crescentes sobre os recursos, depois de o utilizador os explorar e precisar da informação;
- Evitar termos absolutos, como “Nunca”;
- Evitar capitalizar todas as letras;
- Colocar pontuação adequada;
- Evitar pontos de exclamação.

6. Layout

- A iconografia nas barras de ferramentas deve ser alinhada a uma grade de linha de base quadrada, de 4dp;
- Uma lista de duas colunas deve ser alinhada à esquerda, com um botão de ação flutuante de 56dp;
- Um menu de navegação lateral com ícones e texto deve ser alinhado à esquerda, enquanto os outros ícones devem ser alinhados à direita;

- A estrutura deve incluir uma barra de ferramentas permanente e um botão de ação flutuante. Pode existir uma barra inferior com funcionalidades adicionais. Os menus de navegação lateral devem sobrepor-se a todos os outros elementos estruturais;
- Na barra de funcionalidades/ferramentas, o primeiro ícone do lado esquerdo deve ser um controlo para abrir a navegação;
- A seguir a este ícone, deve aparecer o título e o ícone de filtro, que abre as opções;
- Na barra de funcionalidades, todos os ícones devem ter a mesma cor;
- As barras de navegação lateral podem ser fixas para exibição permanente, ou podem flutuar temporariamente como sobreposições;
- O *layout* deve adaptar-se ao dispositivo no qual a aplicação está a ser utilizada.

7. Botões

- Usar sempre o mesmo tipo de botões;
- O alinhamento de botões deve ser à direita;
- Em caso de botões afirmativos/continuar devem estar à direita; e os botões de negativo/cancelar à esquerda;
- Nos formulários, os botões devem ser alinhados à esquerda;
- Os botões de ação flutuante devem ser utilizados para ações positivas, como criar, favorito, partilhar, navegar e explorar;
- Não usar botões de ação flutuante para ações como arquivar, alertas ou erros, tarefas limitadas como cortar texto, etc.

8. Listas

- As listas devem ser ordenadas por ordem alfabética;
- Colocar o conteúdo mais distinto à esquerda;
- Colocar à direita as ações suplementares;
- Nas listas de duas linhas, que incluem apenas texto, o texto da primeira linha deve ser maior do que o da segunda linha.

9. Menus

- Os menus devem ser simples;
- Os menus não devem ser usados como um método principal para navegação numa Aplicação Móvel;

- Os menus com conteúdo estático devem ter os itens de menu usados com maior frequência na parte superior;
- A exibição de ações com a aparência de desativadas (cor mais clara), quando a funcionalidade em causa é inoperacional, é recomendável em vez da sua remoção, pois permite que o utilizador saiba que elas existem nas condições corretas.

4.3.2 Design de Interface

Para desenvolver uma Aplicação Móvel cujo âmbito/tema esteja já definido, primeiramente devemos preocupar-nos com o seu *design*. Segundo Fling (2009), o *design* gráfico é a primeira impressão da experiência que o utilizador terá. Enquanto um bom *design* transmite boas expectativas do produto ao utilizador, um mau *design* vai baixar essas expectativas.

Vários autores, tal como Bruce Fling, Ben Shneiderman, Travis Lowdermilk e Jakob Nielsen, mostram-nos algumas regras do *design* de interfaces, sendo que compreender os princípios de *design* podem ajudar a conseguir distinguir o que é certo e o que é errado. O *design* de interface é a representação visual do *design* de interação. A interface é o mecanismo que torna visível a funcionalidade do produto inicialmente invisível.

Para desenvolver uma boa interface, Ben Shneiderman criou as oito Regras de Ouro do *Design* de Interface, apresentadas em 1986 no livro “*Designing the User Interface*”. São princípios precursores entre as listas de heurísticas de usabilidade, que podem orientar a conceção e a avaliação da maioria dos sistemas interativos. Estas regras têm vindo a ser aperfeiçoadas ao longo de três décadas, já que cada edição do livro introduz algumas mudanças. As oito Regras de Ouro são de seguida, brevemente, apresentadas:

1. Esforçar-se pela consistência

- As sequências consistentes de ações devem repetir-se em situações semelhantes;
- Devem ser utilizadas as mesmas terminologias em avisos, menus e opções de ajuda;
- Deve existir uma consistência de cores, *layout* e fontes. Pode haver exceções como a confirmação exigida do comando de exclusão ou a repetição de *password*, que devem ser compreensíveis e em número limitado.

2. Atender a usabilidade universal

Reconhecer as necessidades de diversos utilizadores e projetar com flexibilidade, facilitando a transformação de conteúdo. Diferenças entre utilizadores iniciantes e utilizadores experientes, faixas etárias, incapacidades e diversidade tecnológica, enriquecem o leque de requisitos que orientam o projeto. A inclusão de recursos para os utilizadores iniciantes tais como explicações, e recursos para os utilizadores especialistas tais como atalhos, pode enriquecer o *design* da interface e melhorar a qualidade do sistema.

3. Oferecer um *feedback* informativo

Para cada ação do utilizador deve existir um *feedback* do sistema. Para ações frequentes e de menor importância, a resposta pode ser mais reduzida, enquanto para ações esporádicas e importantes, a resposta deve ser mais substancial. A apresentação visual dos objetos de interesse pode proporcionar um ambiente conveniente para mostrar as mudanças de forma explícita.

4. Fornecer diálogos que indiquem o fim de uma ação

Sequências de ações devem ser organizadas em grupos com um começo, meio e fim. Fornecer informação de *feedback* após a conclusão de um conjunto de ações dá aos utilizadores a satisfação de realização, uma sensação de alívio e uma indicação para se preparar para o próximo grupo de ações. Por exemplo, é frequente os *websites* de *e-commerce* direcionarem os utilizadores da seleção de produtos para o *check-out*, terminando numa página de confirmação clara que conclui a transação.

5. Evitar erros

Deve-se projetar o sistema, tanto quanto possível, de tal forma a que os utilizadores não possam cometer erros. Desabilitar, utilizando tons pouco visíveis, os itens de menu que não são apropriados num dado momento, e não permitir caracteres alfabéticos em campos numéricos, são apenas alguns exemplos. Se o utilizador comete um erro, a *interface* deve detetar o erro e oferecer instruções simples, construtivas e específicas para recuperar a ação. Por exemplo, um utilizador não deve ter que redigir um formulário inteiro caso tenha inserido apenas o código postal inválido, e deve ser orientado a corrigir somente o dado incorreto. Os erros devem deixar o estado do sistema inalterado, ou a *interface* deve dar instruções sobre como restaurar o estado.

6. Permitir a fácil reversão de ações

As ações devem ser reversíveis tanto quanto possível. Esta característica alivia a ansiedade, uma vez que o utilizador sabe que os erros podem ser desfeitos, e incentiva a exploração de opções desconhecidas. A reversão pode ser feita através de uma única ação, uma entrada de dados, ou um grupo completo de ações.

7. Suportar o controlo do utilizador

Utilizadores mais experientes querem ter a sensação de que estão no controlo da *interface* e que a mesma responde às suas ações. Eles não querem surpresas no comportamento conhecido e familiar e ficam incomodados com sequências tediosas de entrada de dados, dificuldade na obtenção de informações importantes e incapacidade de produzir o resultado esperado.

8. Reduzir a carga de memória de curta duração

A limitação dos seres humanos para o processamento de informações na memória de curta duração exige que se evite a criação de *interfaces* em que os utilizadores devem memorizar informações de uma secção e, em seguida, usá-las noutra, sobrecarregando-os cognitivamente. Estes princípios descritos devem ser interpretados, refinados e estendidos para cada ambiente. Eles têm as suas limitações, mas proporcionam um bom ponto de partida para dispositivos móveis, *desktop* e *web*. Os princípios apresentados concentram-se em aumentar a produtividade dos utilizadores, fornecendo procedimentos simplificados de entrada de dados, *displays* compreensíveis e *feedback* rápido e informativo para aumentar os sentimentos de competência, domínio e controlo sobre o sistema.

As oito *Regras de Ouro de Design de Interfaces* são então um dos conjuntos de orientações estabelecidas por Ben Shneiderman (1998) para o *design* de *interfaces* visuais que são bastantes semelhantes às Dez Heurísticas de Nielsen (1994). Estas heurísticas, já apresentadas na secção 2.3 do presente relatório, são os dez princípios basilares do *design* de *interface* com o utilizador que podem ser usadas durante ou após o projeto ser implementado. Durante o planeamento do projeto, as heurísticas são usadas como base para a definição de um desenho de uma *interface* focada numa boa interação, numa boa navegação e numa boa experiência. Após a implementação do projeto, as heurísticas podem ser utilizadas como forma de avaliação, sendo que esta é realizada por especialistas em usabilidade de forma a identificar problemas no sistema de acordo com cada heurística.

Segundo Nielsen (1994), até mesmo os melhores *designers* só desenvolvem produtos de sucesso se estes resolverem os problemas certos. Para o este autor, uma boa *interface* desenvolvida para os recursos errados irá falhar.

4.3.3 Card Sorting

Este método foi aplicado com o objetivo de propor a melhor maneira de organizar as informações e funcionalidades do projeto em causa. É crucial que o entendimento do utilizador seja eficiente quando organizamos as informações e que elas sejam coerentes com o conteúdo e a realização da tarefa no produto final.

O método *Card Sorting* foi implementado em quatro etapas. Primeiramente, foi feita a preparação, nomeadamente a escolha do público e a definição dos objetivos. Em segundo lugar, realizamos um inventário de funcionalidades e conteúdo do projeto. Cada uma dessas funcionalidades era composta por um cartão (*card*). Na terceira fase, o conjunto de cartões (*cards*) foi apresentado aos utilizadores e estes reagruparam os diferentes cartões de acordo com o seu ponto de vista e de forma coerente. Por fim, no final da sessão, os resultados foram analisados.

No caso concreto do presente estudo, foi escolhido como público-alvo da sessão alguns estudantes do curso de Engenharia Informática do ISEC. Apesar do método *Card Sorting* pressupor a existência de 15 a 30 participantes para que seja mais fidedigno, não foi possível realizar uma sessão com tantos participantes, por dificuldade de reunir voluntários para participarem. Assim, realizou-se uma sessão com cinco estudantes, o que faz com que os

resultados da aplicação deste método possam não ser tão credíveis, contudo, permite-nos retirar algumas conclusões importantes (correlação de 0,75 segundo Nielsen, 2014).

Na sessão realizada, estiveram presentes cinco estudantes do ISEC, sendo que no centro da mesa foram disponibilizados vários cartões com as funcionalidades do NetP, os quais os participantes organizaram e categorizaram segundo os seus pontos de vista. A sessão foi gravada em vídeo para facilitar retirar conclusões, bem como foram tiradas notas durante a realização da sessão.

Durante a sessão, os participantes foram conversando e explorando as várias funcionalidades, tendo chegado a um consenso em relação à forma como devem ser categorizadas e organizadas.

Do total de funcionalidades, os participantes categorizaram-nas em sete ícones principais, sendo eles, e por ordem de importância: secretaria virtual, inscrições, consultas, *email*, *moodle*, biblioteca e agenda. Consideraram que a secretaria virtual deverá ser organizada por consulta de referências multibanco, consulta de faturas e requisição de documentos. A opção de inscrições deverá conter inscrições em turmas, inscrições em exames, realização de matrícula e inserção da matrícula. A categoria de consultas deverá ser estruturada por consulta do plano de estudos, consulta de horários, consulta de sumários, consulta de notas, consulta de gestão automóvel, consulta de ementa da cantina, consulta do mapa do campus do ISEC, e consulta dos horários dos serviços. A opção da biblioteca deverá integrar a opção de requisições, consulta do histórico do estudante, consulta de livros, reserva de livros e requisição de gabinetes. A categoria agenda possui o calendário do *moodle* e os exames do NetP. Importa realçar que os participantes consideraram que o *moodle*, o *email* e a agenda, deverão estar separados claramente abaixo das restantes categorias no menu principal.

4.3.4 Protótipos em papel

O primeiro passo para a elaboração da proposta de solução de *design* da Aplicação Móvel foi o desenho da mesma em papel.

Esta versão de protótipos foi simplesmente um esboço do que se pretendia criar, sendo uma proposta de *design* de baixo nível. O objetivo da aplicação deste método foi a demonstração das principais funcionalidades que seriam integradas na Aplicação Móvel. Foi assim considerado apenas como um ponto de partida, tanto que estes não integraram os requisitos necessários, nem as boas práticas para desenvolvimento em *Android*.

Estes protótipos podem ser consultados no Anexo G do presente relatório.

4.3.5 Protótipos em software

O segundo passo para o desenvolvimento da proposta de *design* passou pela elaboração de protótipos em *software*, respeitando algumas das considerações retiradas dos outros métodos aplicados nas outras etapas do modelo de *design* centrado no utilizador. Para tal foi utilizada a ferramenta *Photoshop*. Apesar de esta não ser uma ferramenta de prototipagem, considerou-se que nesta fase não seria necessário recorrer a outro tipo de *software* mais especializado para a

criação de protótipos, uma vez que os protótipos desenvolvidos seriam apenas uma base de trabalho e de avaliação para desenvolvimento de uma versão mais completa *à posteriori*.

Para o desenvolvimento desta versão de protótipos, seguimos um conjunto de considerações genéricas que a seguir se apresentam.

O *design* da proposta foi escolhido baseado nas cores do ISEC, com uma apresentação da informação de forma semelhante à Plataforma *web* do NetP, para que fosse familiar aos futuros utilizadores. A estrutura respeita as recomendações da *Google* apresentadas na secção 4.3.1, ou seja, inclui um menu de navegação lateral à esquerda, uma barra de navegação inferior com funcionalidades adicionais (como fechar, voltar atrás e colocar a aplicação em *background*), permite fazer pesquisa, o *refresh* da página e ainda inclui um botão de menu para *logout* e escolha de perfil.

Foram utilizados ícones que correspondem à realidade que os utilizadores (estudantes do ISEC) estão habituados e que sejam intuitivos. Todos os ícones apresentam a mesma forma geométrica, indicando a ação que executam. Todos os botões utilizados respeitam as recomendações, ou seja, estão alinhados à direita. Nas funcionalidades que apresentam seleção de itens, importa referir que não estão a ser utilizados *radio buttons*, mas sim *select boxes*.

Em toda a proposta de *design* foi usado o mesmo tipo de letra e apenas três tamanhos diferentes (um maior para títulos, outro intermédio para subtítulos, e outro menor para o texto normal). Apesar de nas imagens dos protótipos a fonte do texto apresentada ser *Arial*, no desenvolvimento da aplicação foi utilizada a fonte recomendada para *Android*.

Todas as listagens recorrem ao *Recyclerview*, bem como os detalhes de todas as operações serão mostrados em *Cardviews*, conforme recomendações da *Google* para desenvolvimento em *Android*.

A aplicação contém um menu de ajuda disponível, que permite visualizar um vídeo que demonstra a utilização da funcionalidade em causa. Em caso de erro, as mensagens são claras e objetivas. Foram incluídas funcionalidades sugeridas pelos próprios estudantes, as inclusivamente funcionalidades que existem na versão *web* do NetP mas que não funcionam.

De uma forma geral, os protótipos da Aplicação Móvel foram desenvolvidos a pensar numa utilização fácil e intuitiva, com a inclusão das funcionalidades mais importantes do ponto de vista dos utilizadores (estudantes).

Ao aceder à Aplicação, o Estudante deverá efetuar o seu *login*, colocando o nome de utilizador e a *password* que utiliza na Plataforma *web* NetP. Caso o Estudante introduza os dados de *login* errados, irá aparecer uma mensagem de erro, de forma clara, indicando que os dados colocados são inválidos. A cor do erro será a cor primária. Após o correto *login*, no caso de o utilizador apresentar dívidas, aparecerá de imediato um alerta. Esta inclusão de alerta foi uma sugestão dos estudantes que participaram no *focus group*.

Após o *login*, o Estudante terá acesso ao menu principal, no qual poderá escolher a funcionalidade pretendida. De acordo com as recomendações para desenvolvimento em *Android*, incluiu-se uma barra de navegação superior, onde está alinhado à esquerda o botão de

menu de navegação, seguindo-se o título. Do lado direito alinha-se as opções de pesquisa, de *refresh* e de opção de *logout*. Esta barra é comum em toda a aplicação.

A escolha das funcionalidades a incluir foi feita de acordo com os resultados obtidos na aplicação dos métodos de avaliação à Plataforma *web* NetP, vistos no capítulo 3 do presente relatório, principalmente tendo em conta a opinião dos estudantes que fizeram parte do estudo.

Assim, o menu principal contempla dois quadros. Num quadro apresentam-se as funcionalidades presentes no NetP: consulta das referências multibanco (situação financeira), consulta de notas, inscrições em exames, e matrícula/inscrições; as funcionalidades que os estudantes gostariam de ver incluídas no NetP: consulta de horários, possibilidade de realizar requisições, consulta de sumários; e ainda integra a possibilidade de consulta/alteração dos dados pessoais do utilizador e a funcionalidade de ajuda, falhas do NetP encontradas através da avaliação heurística. No outro quadro integram-se as funcionalidades externas, que os estudantes referiram que gostavam de ver incluídas na aplicação: plataformas *Moodle*, *Myisec* e o *email*.

De acordo com as recomendações para desenvolvimento em *Android*, os ícones apresentam a mesma forma geométrica, tendo cantos arredondados. Optou-se por fundo branco em separação de itens.

Selecionando na barra de navegação superior, na opção de menu, aparecerá ao utilizador os seus dados, bem como uma lista de todas as funcionalidades disponíveis. Em qualquer momento, em qualquer ação que esteja a executar na aplicação, o utilizador poderá sempre aceder a este menu.

Sempre que exista algum erro na utilização de um determinado menu, surgirá um aviso indicando de forma clara qual o erro e a respetiva solução.

Nesta versão de *design* a opção de ajuda está incluída, podendo o utilizador selecionar qual a funcionalidade que necessita de ajuda, aparecendo de seguida um menu com um vídeo demonstrativo da funcionalidade.

Esta versão dos protótipos pode ser analisada em mais detalhe no Anexo H do presente relatório.

4.3.6 Wizard-of-Oz

O *Wizard-of-Oz* é uma técnica utilizada no campo da interação HCI (*Human Computer Interaction*), de forma a testar sistemas que não existem. Este método é uma simulação da forma como o sistema funcionaria, através da utilização dos protótipos do mesmo.

No caso concreto deste trabalho, o *Wizard-of-Oz* foi aplicado com o objetivo de obter *feedback* sobre a proposta de *design* da Aplicação Móvel, por parte de uma amostra de utilizadores.

Para a aplicação do método, foi realizada uma sessão de uma hora, com cinco participantes, todos estudantes do curso de Engenharia Informática do ISEC. A sessão foi gravada em vídeo para facilitar a análise das conclusões.

Na sessão foram propostas a realização das operações consideradas mais importantes, aquando da avaliação da Plataforma *web* NetP, por parte dos estudantes que integraram a amostra. Ou

seja, foram propostas a realização das seguintes operações: consulta de notas, inscrição em exames e consulta de referências multibanco. Para além destas operações, seleccionou-se aleatoriamente uma outra operação de dificuldade intermédia, tendo sido seleccionada a operação de consulta do *email*.

Foram apresentados protótipos elaborados em *software* (presentes no Anexo H), que permitiam ao utilizador realizar várias operações. Durante a realização da operação, o sistema poderia enviar mensagens de erro ou apresentar a informação que seria esperada.

A aplicação deste método possibilitou observar as reações dos participantes ao longo da interação com o sistema, permitindo-nos tirar notas destas mesmas reações no sentido de apontar possíveis melhorias para a solução de *design*. Com esta observação, conseguimos verificar que os utilizadores demonstraram uma facilidade em realizar as operações pretendidas, contudo a operação de consulta de referências multibanco não se apresentou totalmente intuitiva, pelo facto de apresentar um ícone que não levava os utilizadores a associa-lo à funcionalidade em causa, bem como o nome utilizado não era o mais adequado.

Este método serviu ainda de base para a realização de inquéritos como forma de avaliar a proposta de solução de *design*, através dos quais pudemos retirar mais conclusões.

4.4 Avaliação da solução de *design* da Aplicação Móvel com os requisitos

Para avaliarmos a solução de *design* aplicamos o método questionários de satisfação. Nesta iteração apenas foi aplicado um método de avaliação, uma vez que estava previsto a realização de mais iterações entre a proposta de solução de *design* e a sua avaliação. Desta forma, perante a primeira versão dos protótipos em software, foi aplicado um questionário de satisfação por cada operação realizada no método *Wizard-of-Oz*, a cada um dos utilizadores que integraram a sessão. Este questionário pode ser consultado no Anexo I.

Pela análise dos questionários aplicados, retiramos as seguintes conclusões. Na operação consulta de notas, todos os estudantes participantes consideraram que foi fácil efetuar a operação pretendida e que foi rápido realizar a operação. Indicaram que tanto a linguagem como os ícones usados, o menu principal e o *design* eram intuitivos. Nos casos em que se simulou mensagens de erro, os participantes consideraram que estas foram fáceis de entender. Quatro dos cinco participantes consideraram que se deveria proceder a alterações nesta operação. As sugestões de melhoria passaram por acrescentar a opção de filtragem, ordenar as notas por ano e por semestre e mostrar todas as disciplinas.

Na operação inscrição em exames, as respostas foram também homogéneas. Todos consideraram que foi fácil e rápido realizar a operação em causa. Todos consideraram que a linguagem usada, os ícones usados, o menu principal e o *design* eram intuitivos. Nos casos em que se simulou mensagens de erro, os participantes consideraram que estas foram fáceis de entender. Todos os participantes indicaram que se deveria proceder a algumas alterações nesta operação, tendo sugerido acrescentar o valor a pagar da inscrição em exames de melhoria, bem como aparecer uma mensagem de erro antes de se poder avançar na operação, no caso de existência de dívidas.

Na operação consulta de referências multibanco, todos os participantes consideraram que foi rápido e fácil realizar a operação. Todos afirmaram que o menu principal e o *design* eram intuitivos. Quanto à linguagem utilizada, um dos participantes considerou que esta não era intuitiva, sugerindo a mudança do nome da operação para “Finanças”. Em relação ao ícone utilizado, todos consideraram que este não era intuitivo. Nos casos em que se simulou mensagens de erro, os participantes consideraram que estas foram fáceis de entender. Três dos participantes consideraram que se deveria proceder a alguma alteração na operação. As sugestões prendem-se ao nível da mudança do nome e do ícone.

Na operação consulta do *email*, as respostas foram bastante homogéneas. Todos os participantes consideraram fácil e rápido realizar a operação, tendo considerado que tanto a linguagem, como os ícones, o *design* e o menu principal eram intuitivos. Nos casos em que se simulou mensagens de erro, os participantes consideraram que estas foram fáceis de entender. Quatro dos cinco participantes indicaram que deveriam ser feitas alterações à operação, sendo que sugeriram incluir a opção de abrir o *email* através do *browser*, fixar mensagens e poder criar uma eliminação automática de *spam*.

Os resultados dos questionários podem ser analisados ao detalhe no Anexo J.

4.5 Nova proposta de solução de *design* da Aplicação Móvel

Perante a análise dos resultados encontrados na aplicação dos vários métodos apresentados na secção 4.3 do relatório, nomeadamente o *Card Sorting*, *Wizard-of-Oz*, questionários de satisfação e análise das Guias de Design, consideramos necessário apresentar uma nova proposta de *design* para a Aplicação Móvel.

Na nova solução de *design* integrámos algumas das propostas que nos pareceram mais adequadas de entre todas as apresentadas pelos estudantes durante a aplicação dos três métodos mencionados, uma vez que a amostra selecionada na aplicação dos métodos é inferior ao desejável, tornando os resultados menos fidedignos.

Esta nova solução de *design* foi feita através do método de desenvolvimento de protótipos em *software*, usando a ferramenta *Pencil*. Como esta versão da solução de *design* seria a versão final a ser implementada, considerou-se que os protótipos deveriam ser o mais semelhantes possível com a realidade, pelo que era necessário utilizar uma ferramenta mais adequada e especializada para a sua construção.

À semelhança da primeira proposta de *design*, esta nova versão respeita as recomendações da *Google* para desenvolvimento em *Android*, nomeadamente no que concerne às cores, ícones, estrutura da informação e elementos utilizados. Foram ainda tidos em conta todos os resultados dos métodos que foram aplicados nas várias etapas do modelo de *design* centrado no utilizador realizados ao longo deste trabalho, bem como foram consideradas as recomendações da autora Theresa Neil (2014), presentes no seu livro “*Mobile Design Pattern Gallery*”.

As cores utilizadas mantêm-se, ou seja, são usadas as cores oficiais do ISEC, sendo que a cor primária é utilizada nos menus e a cor secundária é utilizada como padrão de fundo.

Nesta nova proposta de solução de *design* integrámos as mesmas funcionalidades já indicadas anteriormente, tendo acrescentado a funcionalidade da Biblioteca, fator sugerido aquando da realização do método *Card Sorting*. Esta inclusão já foi tida em conta na elaboração dos casos de uso. Assim, na proposta de solução de *design* constam as seguintes funcionalidades:

- Biblioteca, onde o utilizador pode efetuar uma pesquisa livre sobre a bibliografia disponível;
- *Email*, onde o utilizador poderá consultar o seu email institucional;
- Exames, onde podem ser feitas as inscrições em exames, bem como pode ser consultada a lista de exames aos quais o utilizador está inscrito e as datas dos mesmos;
- Finanças, onde poderão ser consultadas as referências multibanco e as faturas correspondentes aos pagamentos efetuados. Importa mencionar que alteramos o nome e o ícone desta operação em relação à primeira proposta de *design*, tendo em conta os resultados da aplicação do método *Wizard-of-Oz* e dos questionários de satisfação;
- Horários, onde pode ser feita a consulta de horários e a inscrição nas turmas;
- Matrículas, onde podem ser realizadas as matrículas no início de cada ano letivo;
- *Moodle*, local que faz a integração com as informações que constam nessa plataforma;
- *Myisec*, onde o utilizador pode realizar a gestão dos veículos registados;
- Notas, onde podem ser consultadas as notas de cada disciplina aprovada, bem como a média e o histórico das avaliações. A inclusão do histórico de avaliações por semestre de cada ano letivo foi feita tendo em conta as sugestões dadas pelos estudantes que integraram os métodos *Wizard-of-Oz* e questionários de satisfação;
- Pessoal, onde o utilizador pode consultar e editar os seus dados pessoais;
- Requisições, local onde poderão ser feitas requisições de documentos, declarações e certificados por parte do utilizador;
- Sumários, que permite pesquisar e consultar os sumários de cada disciplina do curso nas quais o utilizador se encontra inscrito.

Nesta versão de *design*, ao aceder à aplicação o utilizador terá de efetuar o seu *login*, com os mesmos dados de acesso da Plataforma *web* NetP (Figura 15). Caso o utilizador se engane na inserção dos dados, irá surgir uma mensagem de erro clara e objetiva, indicando se é o utilizador e/ou a *password* que estão errados (Figura 16). Seguindo as recomendações de Theresa Neil (2014), adicionou-se a possibilidade de o utilizador desmascarar a *password* que está a inserir (Figura 15), clicando no ícone respetivo. Seguindo os guias de desenvolvimento em *Android*, colocou-se à direita o botão “afirmativo”, ou seja, o “Entrar”, e à esquerda o botão “negativo”, ou seja, “Cancelar”.

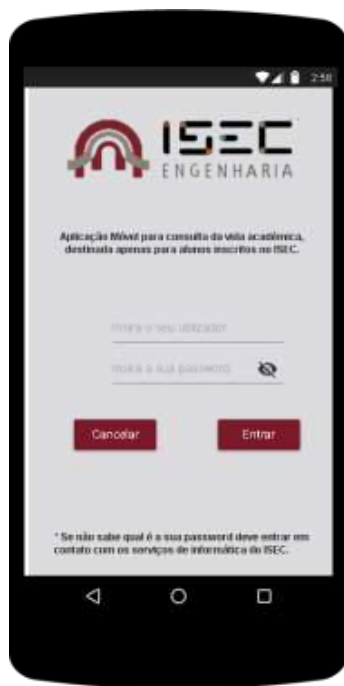


Figura 15 - Login



Figura 16 – Erro de login

Importa mencionar que, apesar de ser recomendado por Theresa Neil (2014), não existe uma opção de recuperação da *password*, caso o utilizador a tenha esquecido. Isto porque a *password* de acesso à Aplicação Móvel é a mesma fornecida pelo ISEC para acesso a todas as plataformas (plataforma *web* NetP, *email*, *moodle*, *myisec* e computadores), que quando esquecida obriga a que seja solicitada uma nova nos serviços informáticos.

De acordo com as sugestões feitas pelos estudantes que integraram o *focus group* realizado, após o *login* é emitido um alerta caso o utilizador não tenha a sua situação financeira regularizada ou avisando que o prazo de pagamento da propina está a terminar (Figura 17). Este alerta pode ser fechado e não impedirá a utilização do sistema. Este alerta corresponde a um alerta *dialog* recomendado pela *Google*, que deve ser utilizado sempre que exista um bloco de erros nas operações normais da aplicação ou informação crítica que necessite de tomada de decisão e conhecimento por parte do utilizador (Exemplo: Figura 17).

Após o *login*, o estudante terá acesso ao menu principal, conforme a Figura 18, onde poderá escolher qual a funcionalidade pretendida. Os ícones neste menu principal estão listados por ordem alfabética. A separação do menu no que concerne às funcionalidades externas como o *Moodle*, o *Email*, o *Myisec* e a Biblioteca, foi feita tendo em conta as recomendações dos estudantes que integraram o método *Card Sorting*. Importa referir que segundo Theresa Neil (2014), as aplicações em *Android* deveriam apresentar um menu principal *Springboard*, com uma grelha *standart* de 3x3. Contudo, visto que no nosso caso temos oito ícones principais, e como o próprio sistema *Android* utiliza uma grelha de 4x4, optou-se por uma opção de grelha 2x4, como se pode ver na Figura 18.



Figura 17 - Aviso após login

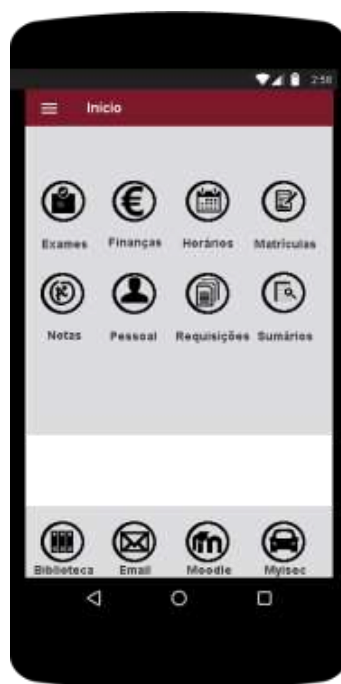


Figura 18 - Menu principal



Figura 19 - Menu de navegação lateral

Em qualquer momento da aplicação, o utilizador pode aceder a um menu de navegação lateral, à esquerda (Figura 19), onde todas as funcionalidades da aplicação estão listadas por ordem alfabética, alinhadas à esquerda, conforme as recomendações para *Android*, presentes na secção 4.3.1. No final e alinhado à direita, encontra-se o botão de saída da aplicação. A inclusão deste menu vai ao encontro das recomendações feitas por Theresa Neil (2014), uma vez que temos mais de cinco destinos de nível superior e assim este menu permite uma navegação mais rápida entre destinos não relacionados. Tendo em conta as recomendações desta autora, não existe nenhuma linha de separação entre cada funcionalidade (destino) do menu.

Em algumas funcionalidades, poderemos encontrar no canto superior direito um menu de contexto, como se pode ver o exemplo na Figura 20, sendo que este menu é adaptado a cada área onde o utilizador se encontra, que permite efetuar operações específicas.

Em todas as funcionalidades foi incluído um menu de atividade/barra de navegação inferior, o que vai ao encontro do recomendado por Theresa Neil (2014), e que pode ser observado nas figuras 20, 21 e 25, por exemplo. Neste menu, o utilizador pode voltar ao menu principal, consultar a opção de ajuda e efetuar alguma pesquisa (*standart* recomendado). Com a inclusão desta barra de navegação inferior, retirou-se a opção de pesquisa do topo do lado direito que se encontrava na primeira proposta de solução *design*, para não existir duplicação de funcionalidades desnecessárias.



Figura 20 - Exemplo de menu de contexto

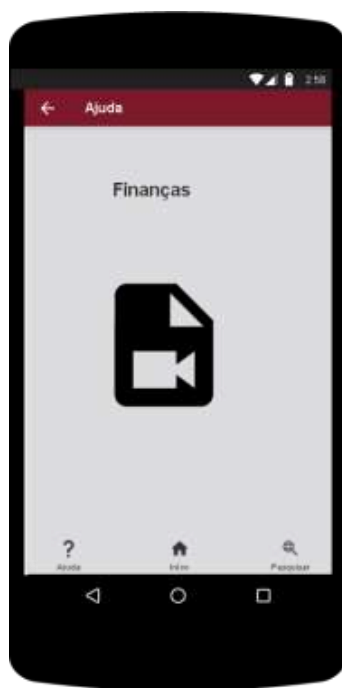


Figura 21 - Exemplo de ajuda - Finanças



Figura 22 - Exemplo de ajuda - Notas

A proposta de *design* da Aplicação Móvel inclui assim uma opção de ajuda para cada funcionalidade principal, conforme exemplos vistos nas figuras 21 e 22. Existem várias recomendações para implementar a funcionalidade de ajuda de forma diferente, sendo que se optou por um tutorial em vídeo por cada funcionalidade, conforme aconselhado no livro de Theresa Neil (2014).

Em cada funcionalidade está sempre incluída a opção de pesquisa, sendo que neste caso o sistema faz a sugestão dos dados a pesquisar, conforme recomenda Theresa Neil (2014), que se pode observar na Figura 23. Segundo a autora, quando a aplicação apresenta sugestões de pesquisa, a necessidade de digitar por parte do utilizador é minimizada, contribuindo assim para a eficiência da pesquisa e reduzindo o risco de erro.

Salientamos que em todos os casos de operações com *list menu*, os itens listados aparecem por ordem cronológica, do mais recente para o mais antigo (exemplo: Figura 24), facilitando assim o acesso à informação mais recente. A operação de consulta de referências multibanco (Figura 25) é uma exceção, uma vez que aqui a ordem definida prende-se ao nível da data de vencimento da prestação, ou seja, as referências aparecem pela ordem de pagamento, para que seja mais simples o utilizador perceber quais os valores em dívida. Nos casos em que os itens listados não tenham uma data associada (exemplo: Figura 26), a ordem definida é sempre alfabética.

Sempre que o conteúdo da operação que o utilizador estiver a realizar for maior do que o tamanho do ecrã, existirá um *scroll*, conforme exemplo da Figura 23.

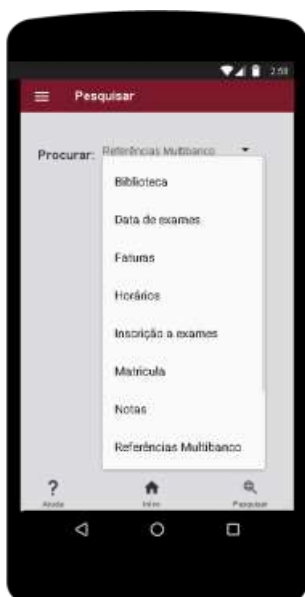


Figura 23 - Exemplo de pesquisa



Figura 24 - Exemplo de *list menu*

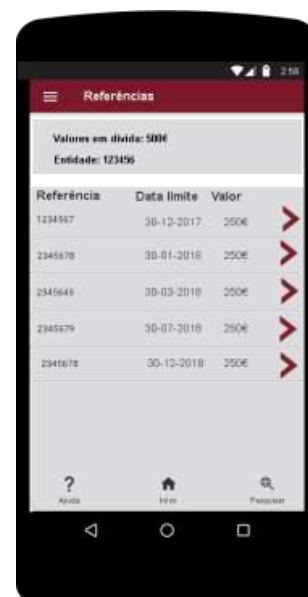


Figura 25 - Referências multibanco

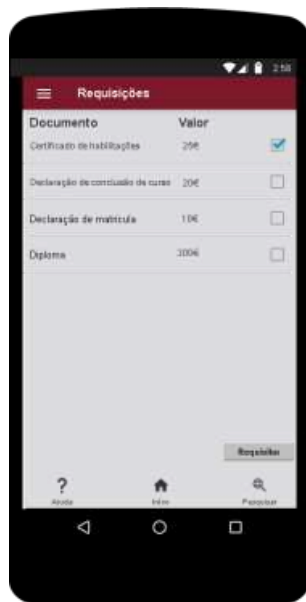


Figura 26 – Exemplo de *list menu* sem datas

Toda a Aplicação Móvel é desenhada para ser intuitiva e de simples utilização em cada funcionalidade e operação. Após a conclusão de algumas operações, e tal como recomendado por Theresa Neil (2014), o sistema emite mensagens de confirmação, como por exemplo, indicando que a matrícula foi feita com sucesso (Figura 27). Caso exista algum erro na execução da funcionalidade, o sistema emitirá uma mensagem de erro, clara e objetiva. Por exemplo, caso o estudante se tente inscrever nas turmas, através do menu horários e tenha a sua situação financeira em incumprimento, o sistema não permitirá a sua inscrição, alertando-o para o motivo (Figura 28). Um outro exemplo, caso o utilizador queira fazer a sua matrícula fora do prazo, o sistema emitirá uma mensagem de erro avisando que não é possível porque se encontra fora dos períodos de inscrição (Figura 29). Conforme recomendado por Theresa Neil (2014),

as mensagens de erro são claras, utilizando linguagem simples, indicando claramente o problema que gerou o erro e apresentando uma solução quando aplicável.

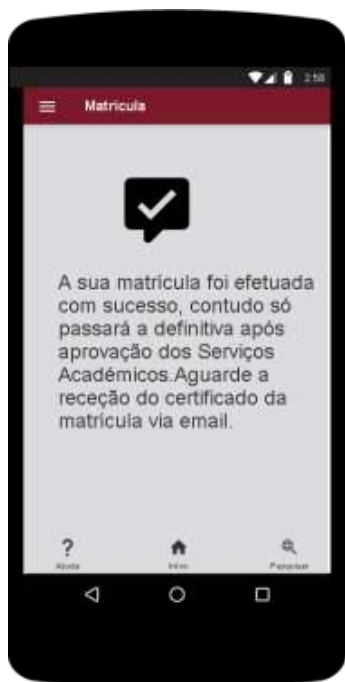


Figura 27 - Matrícula efetuada com sucesso

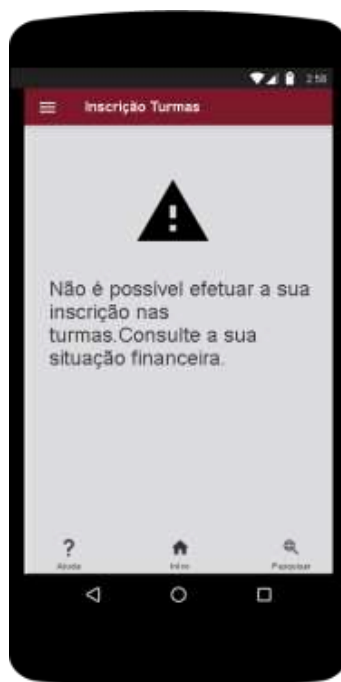


Figura 28 - Inscrição em turmas - erro por dívida

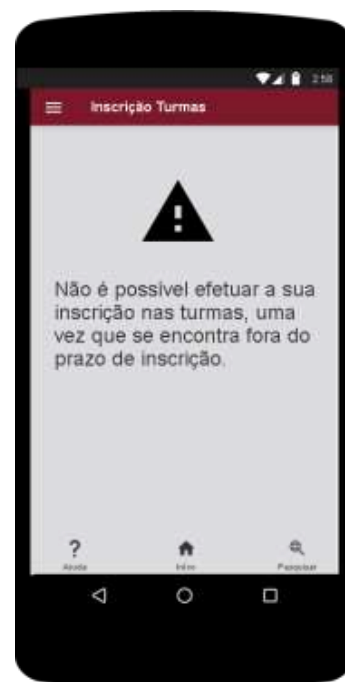


Figura 29 - Inscrição em turmas - erro de fora do prazo

Por uma questão de limite temporal, não se efetuou uma nova iteração entre as etapas 6 e 7 do modelo de *design* centrado no utilizador representado na Figura 2 do capítulo 2 do presente relatório, ou seja, esta nova proposta de *design* não foi submetida a uma avaliação.

A proposta de solução de *design* pode ser vista ao detalhe no Anexo K.

4.6 Síntese e Conclusões

A aplicação dos diferentes métodos em cada uma das etapas de desenvolvimento do modelo de *design* centrado no utilizador, permitiu-nos desenvolver uma proposta de *design* que vai ao encontro das reais necessidades dos seus utilizadores. Para chegarmos a este ponto foram tidas em conta todas as conclusões da aplicação dos diferentes métodos utilizados na nossa metodologia, os quais foram sendo apresentados ao longo dos capítulos 3 e 4 deste relatório.

Após uma primeira proposta de *design*, a aplicação dos métodos *Card Sorting*, *Wizard-of-Oz* e questionários de satisfação assumiram uma especial importância, no sentido que permitiram uma otimização dos protótipos desenvolvidos, para que estes estejam de acordo com as necessidades e preferências dos estudantes envolvidos, dentro do possível. Os resultados da aplicação dos métodos foram tidos em conta dentro do que nos pareceu adequado, uma vez que a amostra de estudantes envolvidos não foi tão representativa como seria desejável.

Desenhámos assim uma nova proposta de design, tendo em conta as várias recomendações da literatura e das guias de desenvolvimento em *Android* da *Google*, bem como tendo em conta os resultados dos diferentes métodos aplicados no estudo. Assim, alcançámos o objetivo primordial do trabalho, ou seja, propor uma versão móvel da Plataforma NetP, seguindo uma metodologia centrada no utilizador, sendo que esta proposta de *design* está, a nosso ver, completa e preparada para ser implementada.

Capítulo 5 – Implementação da Aplicação Móvel NetP

Este capítulo tem como objetivo apresentar a arquitetura implementada da Aplicação Móvel, presente na secção 5.1, bem como identificar as tecnologias utilizadas.

Na secção 5.2 é feita uma breve síntese e conclusão deste capítulo.

5.1 Arquitetura implementada

Tendo encontrado uma proposta de *design* que satisfaz os requisitos, passou-se à sua implementação. Em primeiro lugar, importava escolher qual o sistema operativo e, em segundo lugar, seleccionar as funcionalidades/operações a implementar em primeira instância.

Em relação ao sistema operativo escolhemos o sistema *Android*, tal como explicado na secção 4.3.1 do presente relatório.

Relativamente à implementação das diferentes funcionalidades/operações, verificou-se que, por limitações temporais, não seria possível implementar na íntegra o modelo de proposta de *design* da Aplicação Móvel do NetP. Assim, optou-se por uma implementação parcial, seleccionando apenas algumas funcionalidades/operações. A escolha destas funcionalidades a implementar foi feita tendo em conta a ordem de preferência e importância dada pelos diversos estudantes que integraram alguns dos métodos aplicados ao longo da implementação do modelo de metodologia centrada no utilizador (inquéritos, entrevistas, *focus group*, *Card Sorting*, *Wizard-of-Oz*). Desta análise, resultou que as funcionalidades/operações com maior grau de importância para os estudantes e desta forma aquelas que implementamos em *Android*, são: Notas (consulta de notas e histórico) e Exames (inscrição, consulta de datas dos exames e consulta dos exames em que está inscrito).

Partindo deste ponto, começamos por elaborar o esquema da arquitetura global da Aplicação, com todas as suas ligações, o qual é apresentado na Figura seguinte.

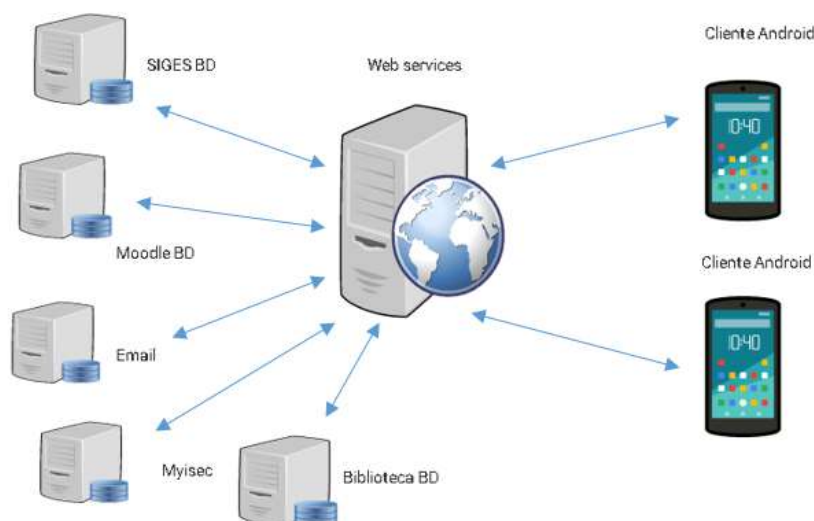


Figura 30 – Arquitetura Global da Aplicação Móvel

De seguida, elaborou-se o diagrama de classes (Figura 31), onde são representadas as Entidades envolvidas na aplicação, bem como as relações entre estas.

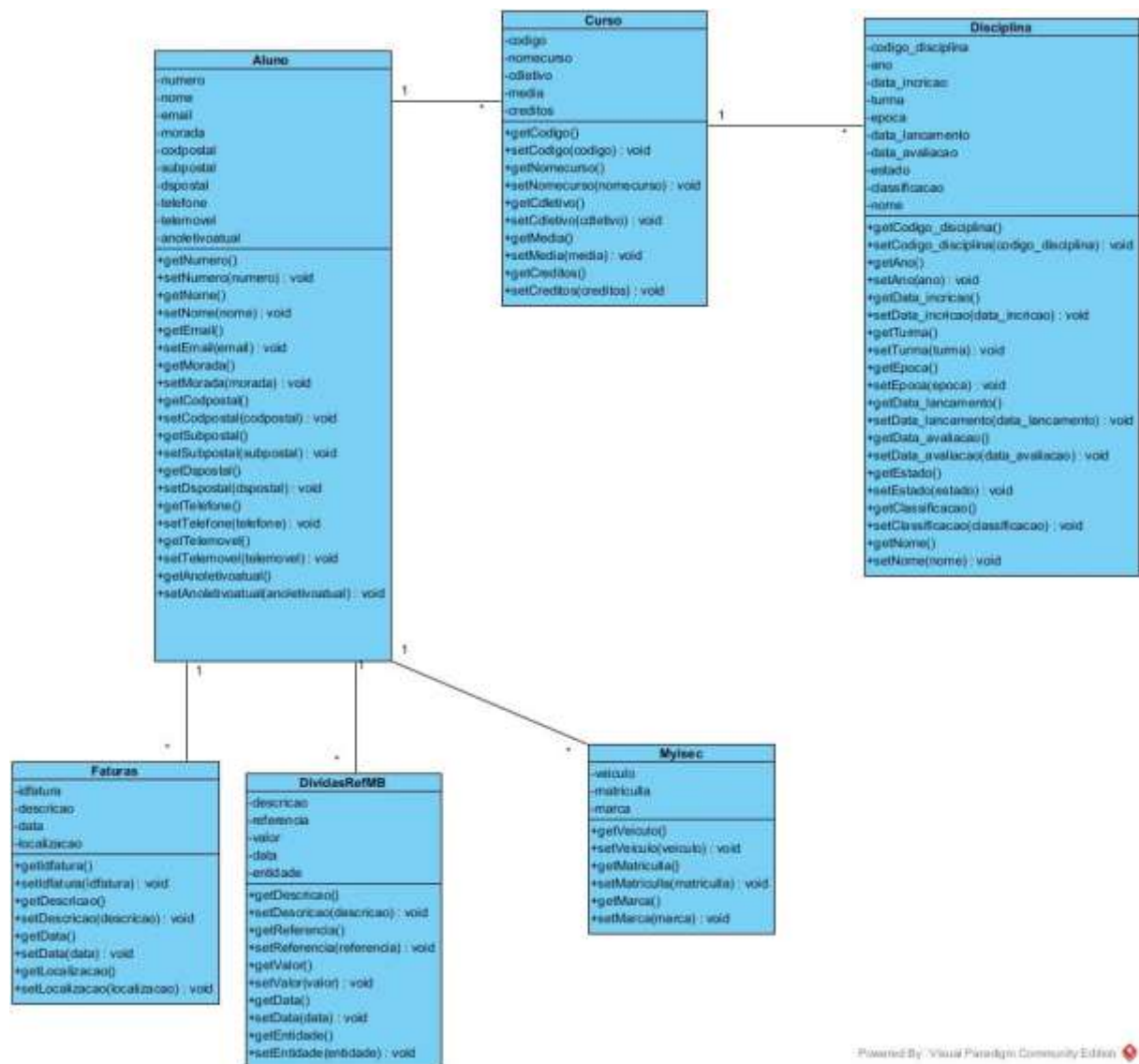


Figura 31 – Diagrama de Classes

Para concluir o planeamento do desenvolvimento da Aplicação Móvel, importava definir as interações das funcionalidades a incluir na aplicação. Como apenas iríamos implementar duas funcionalidades, apenas elaboramos os diagramas de sequência de cada uma. A funcionalidade “Notas” integra duas operações: consulta de notas e consulta de histórico de avaliações. A funcionalidade “Exames” integra três operações, sendo elas a consulta de datas dos exames, a inscrição em exames e a consulta dos exames em que está inscrito. De seguida, apresentam-se os cinco diagramas de sequência das operações mencionadas.

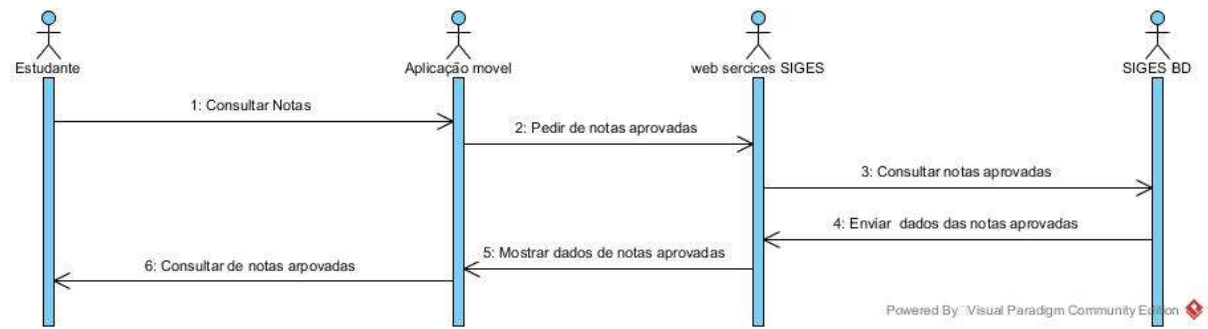


Figura 32 - Diagrama de Sequências - Consulta de Notas

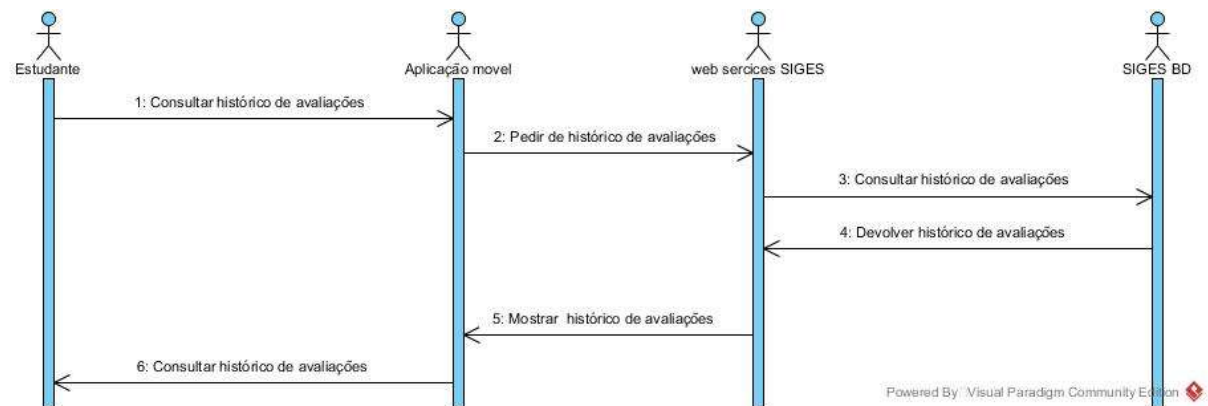


Figura 33 - Diagrama de Sequências - Consulta do histórico de avaliações

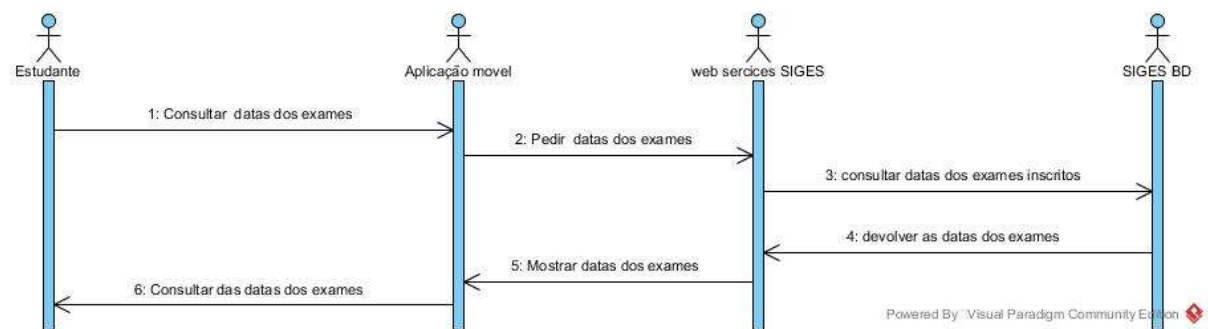


Figura 34 - Diagrama de Sequências – Consulta de datas dos exames

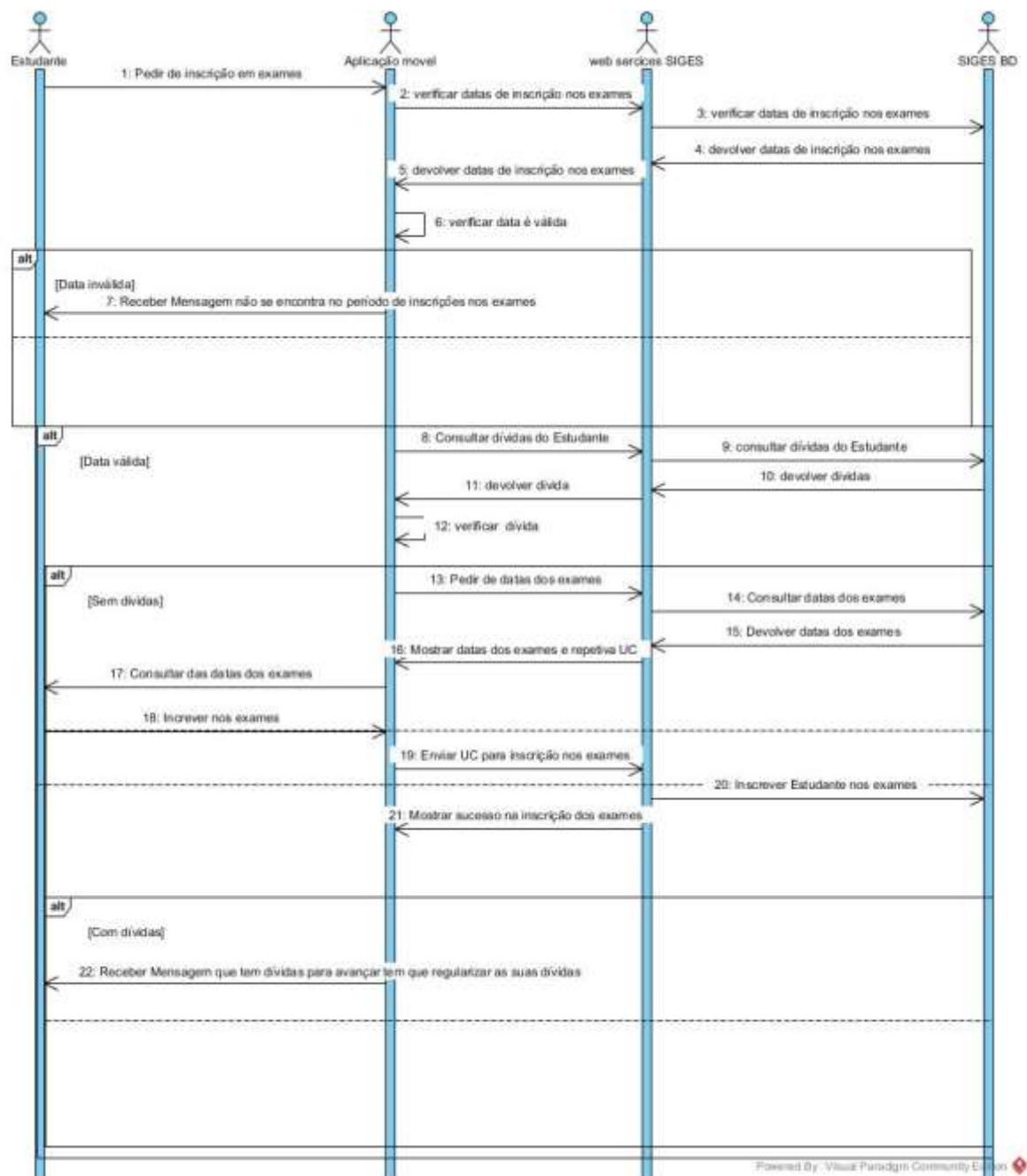


Figura 35 - Diagrama de Sequências - Inscrição em Exames

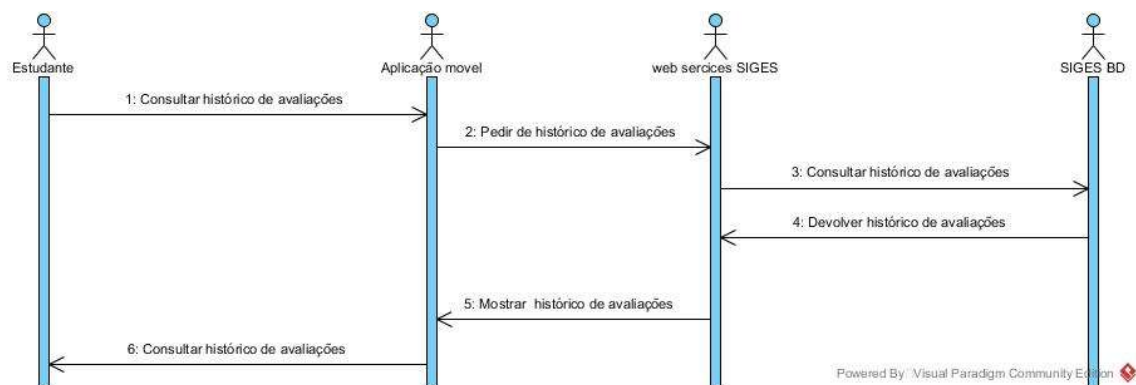


Figura 36 - Diagrama de Sequências – Consulta dos exames em que está inscrito

Tendo então definido os diagramas de sequências, passou-se para a implementação.

Para implementar a aplicação, tivemos que recorrer à base de dados utilizada pela Empresa *Digitalis*, empresa proprietária do NetP, conforme já mencionado anteriormente. Esta base de dados, a *SIGES*, pode ser dividida em catorze blocos de funcionalidades, como se pode visualizar no ponto 1 do Anexo L. Os pacotes que utilizamos são *CXA*, *CSD*, *CSE*, *CSH* e *SIGES* (parâmetros gerais). Cada um destes pacotes desdobra-se em várias entidades, que vão permitir que a Aplicação Móvel consiga recolher informações e efetuar operações. O seu desdobramento pode ser visto no Anexo L.

O motor de base de dados da *SIGES* é o *Oracle 11*. Assim, para que fosse possível fazer a ligação ao motor de base de dados foi necessário ativar a extensão do *php_oci8_11g*. Após este passo, criamos um servidor para disponibilizar os *web services*. Este servidor foi criado em *apache 2.4*, para permitir os acessos aos *web services*, e em *php 7.0*, para permitir a funcionalidade do sistema. Foi ainda criado um acesso a uma base de dados em *mysql*, para controlar os acessos dos utilizadores aos serviços.

No *php 7.0* foram utilizadas duas *frameworks*: a *adodb V5.11*, que permite aceder ao conteúdo da base de dados; e a *nusoap v1.123* que permite comunicar com a Aplicação Móvel através da tecnologia *soap*. A *framework adodb* é uma ferramenta que permite utilizar o mesmo código para realizar operações, independentemente do motor de base de dados a qual se acede. A *framework nusoap* é um conjunto de classes em *php* que permitem criar e utilizar *web services*. A tecnologia *soap* é uma norma que permite a troca de mensagens baseadas em *xml* sobre uma rede de computadores, normalmente usando *http*.

De seguida, foi criado um ficheiro com a designação de *config.php* onde foram parametrizados os acessos ao motor de base de dados do *SIGES*, o *Oracle*, bem como ao *mysql* para gerir as credenciais de acesso aos *web services*. Na tabela seguinte, apresenta-se o código parcial da ligação aos motores da base de dados.

Tabela 4 - Código parcial do ficheiro *config.php*

Código
//MySQL DB
\$CFG->dbtype = 'mysql';
\$CFG->dblibrary = 'native';
\$CFG->dblogerror = 1; //Regista em log os erros de acesso à base de dados
//MySQL DB
\$CFG->dbhost = '127.0.0.1'; // eg 'localhost' or 'db.isp.com' or IP
\$CFG->dbname = 'wssiges_direct'; // database name
\$CFG->dbuser = 'portaluser'; // your database username
\$CFG->dbpass = 'portaluser'; // your database password

Código
<pre> \$CFG->dbport = '3306'; // the TCP port number to use when connecting to the server. keep empty string //Oracle DB \$CFG->dbocitype = 'oci8'; \$CFG->dbocilibrary = 'native'; \$CFG->dbocilogerror = 1; //Regista em log os erros de acesso à base de dados //SiGES DB \$CFG->dbsigeshost = '127.0.0.1'; // eg 'localhost' or 'db.isp.com' or IP \$CFG->dbsigesname = 'siges'; // database name, eg moodle \$CFG->dbsigesuser = 'webmobile'; // your database username \$CFG->dbsigespass = '#3aTz2Mm8'; // your database password \$CFG->dbsigesport = '1521'; // the TCP port number to use when connecting to the server.</pre>
Fonte: Do autor.

Todos os acessos à base de dados *SIGES* foram feitos através deste servidor. Após esta configuração e implementação dos respetivos *web services*, passamos para a implementação da Aplicação Móvel, tendo utilizado para tal o IDE (Ambiente de desenvolvimento integrado) *Android studio*, bem como uma *framework ksoap2 v 3.6.0*, que permite fazer a ligação aos *web services*.

No desenvolvimento em *Android* foi criada uma classe *Connection* que permite a ligação aos *web services* onde são definidos os seus dados de acesso e permite aceder às funções que são necessárias para implementar as operações da Aplicação Móvel. Na tabela seguinte, apresenta-se o código parcial da classe *Connection*.

Tabela 5 - Código parcial da classe *Connection*

Código
<pre> public class Connection { private static String url1 ="http://localhost/web/service.php"; // licacao http private static String urls ="/service.php"; private static String serv ="localhost/web"; private static int porto = 80; private static int timeout = 3000; private static String namespace ="uri:mobile";</pre>

Código
<pre>private static String userlogin ="usermobile"; private static String userpass ="teste123#"; private static String ipclient ="127.0.0.1"; }</pre>
<p>Fonte: Do autor.</p>

É através desta *framework* que é possível comunicar com os *web services* e fazer todo o tipo de operações com a base de dados *SIGES*.

Na tabela seguinte, apresenta-se um exemplo de código utilizado para fazer a ligação a um dos *web services*.

Tabela 6 - Código parcial de ligação a um *web service* através de *Android*

Código
<pre>// disciplinas aprovadas public LinkedHashMap<Integer, Disciplina> disciplinasaprovadas(String naluno , String cd_curso_sel,String cdlectivo) { LinkedHashMap<Integer, Disciplina> productMapArray = new LinkedHashMap<Integer, Disciplina>(); String SOAP_ACTION = "uri:mobile#disciplinasaprovadas"; String METHOD_NAME_curso = "disciplinasaprovadas"; SoapObject input = new SoapObject(namespace, "input"); input.addProperty("userlogin",userlogin); input.addProperty("userpass",userpass); input.addProperty("ipclient",ipclient); input.addProperty("nstudent",naluno); input.addProperty("cdlectivo",cdlectivo); input.addProperty("cdcurso",cd_curso_sel); SoapObject u = new SoapObject(namespace, METHOD_NAME_curso); u.addProperty("input",input); SoapSerializationEnvelope e = new SoapSerializationEnvelope(SoapEnvelope.VER11); e.setOutputSoapObject(u); e.implicitTypes = true;</pre>

Código

```
e.bodyOut = u;
e.encodingStyle = SoapSerializationEnvelope.XSI;
HttpsTransportSE https = new HttpsTransportSE(serv,porto,urls,timeout);
SSLConection.allowAllSSL();
https.debug = true;
https.setXmlVersionTag("<!--?xml version='1.0' encoding= 'UTF-8' ?-->");
try {
    https.call(SOAP_ACTION, e);
    //Object response = e.getResponse();
    int i = 0, ano =0;
    Vector<SoapObject> response = (Vector<SoapObject>) e.getResponse();
    if (response != null) {
        for (SoapObject soapObject : response) {
            Disciplina map = new Disciplina();
            Disciplina map2 = new Disciplina();
            map.setAno(soapObject.getProperty("a_s_cur").toString() + "º Ano");
            map.setAno_s_cur(soapObject.getProperty("a_s_cur").toString());
            map.setDisciplina(soapObject.getProperty("disciplina").toString());
            map.setDataInscricao(soapObject.getProperty("dt_inscri").toString());
            map.setTurma(soapObject.getProperty("turma").toString());
            map.setEpoca(soapObject.getProperty("ds_avaliao").toString());
            map.setDataAvaliacao(soapObject.getProperty("dt_avaliao").toString());
            map.setDataLancamento(soapObject.getProperty("dtlancamento").toString());
            map.setNota(soapObject.getProperty("nr_not_fin").toString());
            productMapArray.put(i, map);
            i++;
        }
    }else{
        return productMapArray;
    }
    return productMapArray;
```

Código

```
} catch (IOException e1) {  
    e1.printStackTrace();  
}  
} catch (XmlPullParserException e1) {  
    e1.printStackTrace();  
}  
}  
  
return productMapArray; }
```

Fonte: Do autor.

Como não foi possível a utilização de dados reais, uma vez que não temos acesso ao *SIGES*, foi necessário utilizar um mecanismo diferente. No desenvolvimento da aplicação foi utilizado na máquina local um servidor *Wamp* que permitiu simular o servidor *web services*, bem como uma base dados *mysql* que simulou o *SIGES* com a mesma estrutura, mas com dados simulados. Através desta simulação, passou-se para a implementação das funcionalidades pretendidas.

Na imagem seguinte, mostra-se um exemplo do ambiente de desenvolvimento.

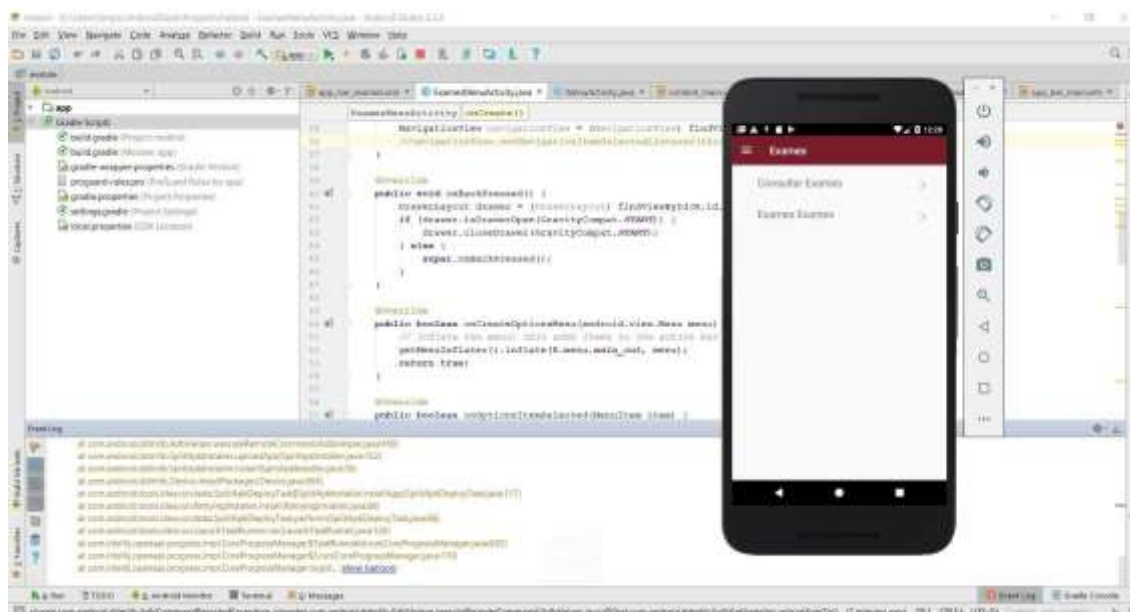


Figura 37 – Desenvolvimento com o IDE Android Studio

5.2 Síntese e Conclusões

Após todo o estudo desenvolvido, apresentado nos capítulos anteriores do presente relatório, concluiu-se o trabalho com a implementação em *Android* de duas das funcionalidades previstas para a Aplicação Móvel (consulta de notas e a inscrição em exames), tendo em conta a preferência dada pelos estudantes apurada e seguindo a proposta de solução de *design* apresentada na secção 4.5.

A implementação foi feita através do IDE *Android Studio*, utilizando um servidor *Wamp* que permitiu simular o servidor *web services*, bem como uma base dados *mysql* que simulou o *SIGES* com a mesma estrutura, mas com dados simulados.

Capítulo 6 – Conclusões

6.1 Síntese e conclusões

Através do enquadramento teórico realizado foi possível confirmar a evolução tecnológica que temos assistido, com os *smartphones* a serem cada vez mais utilizados em detrimento dos computadores e por um número cada vez maior de pessoas.

Esta evolução estendeu-se ao mercado das aplicações móveis, existindo milhares de aplicações disponíveis em lojas *online*, destinadas ao mais variado tipo de utilidades. Alguns autores vão mais longe, acreditando que um dia as aplicações móveis substituirão por completo os *websites*.

Com este enquadramento, validamos a pertinência da criação de uma Aplicação Móvel do NetP destinada aos estudantes do ISEC, permitindo assim que haja uma aproximação do estudante com a sua vida académica e que o ISEC possa acompanhar a tendência tecnológica atual.

Partindo deste princípio, importava definir qual a melhor metodologia a implementar para o desenvolvimento da aplicação móvel, focando-nos desta forma no alcance de um dos objetivos do trabalho – a identificação da metodologia mais adequada para a produção móvel, centrada no utilizador. Para tal, analisamos a literatura, tendo verificado que são vários os autores que fundamentam a utilização de uma metodologia centrada no utilizador para o desenvolvimento de aplicações. Com esta análise, deparamo-nos com a norma ISO 13407, a qual foi substituída pela norma ISO 9241, cuja parte 210 se destina ao processo centrado no utilizador. Esta norma, estudada por Maguire (2001), serviu de base à definição da metodologia adotada no presente trabalho.

Foi assim feita uma adaptação do modelo de *design* centrado no utilizador proposto pela ISO 9241:210 (2011), para o desenvolvimento de um modelo que melhor se aplicasse aos objetivos do trabalho. Foram assim definidas oito etapas para o desenvolvimento do trabalho, com iterações entre elas. Escolhido o modelo, foi realizado um estudo sobre os vários métodos possíveis para implementar em cada etapa, tendo por base a proposta apresentada por Maguire (2001).

Com a aplicação dos métodos que selecionamos, foi possível atingir os objetivos do trabalho a que nos propusemos, nomeadamente a avaliação da Plataforma *web* NetP, onde foi possível detetar os seus pontos fortes e pontos fracos, apresentando uma proposta de melhoria; e a definição dos requisitos essenciais para a Aplicação Móvel.

Com o desenvolvimento do trabalho verificamos que a criação de uma Aplicação Móvel do NetP era algo viável e com interesse para os estudantes. Apuramos que a versão *web* apresenta então algumas falhas que necessitam de ser melhoradas e as quais já foram tidas em conta para o desenvolvimento da Aplicação Móvel. Assim, com as etapas finais do modelo adotado, foi possível redesenhar os fluxos de trabalho e recomendar soluções através de protótipos que colmatam os pontos fracos encontrados e que responde às necessidades apresentadas pelos utilizadores na aplicação dos diferentes métodos e, desta forma, elaborar o desenho da Aplicação Móvel.

Por fim, alcançamos o último objetivo definido no trabalho, com a implementação parcial em *Android* de algumas das funcionalidades mais importantes do ponto de vista dos utilizadores, como sejam a consulta de notas e a inscrição em exames.

Desta forma, o trabalho desenvolvido correspondeu às expetativas, tendo sido cumpridos todos os objetivos a que nos propusemos.

Acreditamos que a Aplicação Móvel do NetP é uma mais-valia quer para os utilizadores, neste caso os estudantes do ISEC, quer para a própria Instituição. Importa referir que a proposta de *design* da aplicação vai ao encontro das reais necessidades dos utilizadores, integrando funcionalidades que as aplicações concorrentes ainda não o fazem.

O uso desta ferramenta serve de aproximação entre a Instituição e os seus estudantes, num mundo cada vez mais tecnológico. De facto, já existem alguns Institutos e Universidades com a disponibilização de aplicações móveis, nomeadamente a Universidade de Coimbra, pelo que consideramos que o ISEC deve acompanhar esta tendência de evolução dos meios de informação e comunicação.

6.2 Limitações

Ao longo do desenvolvimento das várias etapas do trabalho, deparamo-nos com algumas limitações, nomeadamente na aplicação dos métodos que implicavam a colaboração presencial de estudantes do ISEC. Nem sempre foi fácil encontrar estudantes disponíveis para participarem nas sessões de trabalho, nomeadamente aquando da avaliação da Plataforma *web* NetP e aquando da fase de elaboração da proposta de solução de *design* e posterior avaliação dos protótipos, o que, neste último caso, levou a que a conclusão dessa etapa tivesse sido adiada.

Na avaliação das plataformas concorrentes ao NetP, bem como das aplicações móveis concorrentes, sentimos também algumas dificuldades e limitações, uma vez que não foi possível aceder a algumas das plataformas e aplicações em causa, por não possuímos dados de acesso válidos.

6.3 Desenvolvimentos futuros

Tendo em conta que a Aplicação Móvel só foi implementada parcialmente, o principal desenvolvimento futuro será concluir a implementação de todas as funcionalidades previstas na proposta de solução de *design*. Seria também pertinente incluir novas funcionalidades, tais como consulta da ementa da cantina, verificar a disponibilidade de estacionamento do campus, visualização do mapa do campus, entre outras.

Para além disso, considera-se pertinente incluir a opção de utilização de outro idioma, nomeadamente a língua inglesa, para que a Aplicação Móvel possa ser utilizada pelos estudantes de *Erasmus*, que representam atualmente perto de 5% dos estudantes inscritos, mas que se assume que existe a tendência deste número aumentar nos próximos anos.

A nossa ver, será também importante aplicar métodos para avaliação e teste da Aplicação Móvel do NetP, por forma a validar se esta vai de facto ao encontro das reais necessidades dos utilizadores.

Importa, no entanto, mencionar que, quando iniciamos o presente trabalho não existia nenhuma Aplicação Móvel disponibilizada pelo ISEC. Contudo, já após a entrega da primeira versão do presente relatório, o ISEC passou a disponibilizar uma Aplicação Móvel, desenvolvida pela Empresa *Digitalis*.

Referências Bibliográficas

- Abad, Zahra Shakeri Hossein et al. (2017). *Learn More, Pay Less! Lessons Learned from Applying the Wizard-of-Oz Technique for Exploring Mobile App Requirements*. IEEE International Requirements Engineering Conference Workshops (REW'17), Cornell University Library.
- Bernsen, Niels Ole, et al. (1993). *Wizard Of Oz Prototyping: When And How?*. Working Papers in Cognitive Science and HCI.
- Budiu, Raluca. (2015). *Mobile User Experience: Limitations and Strengths*. Nielsen Norman Group.
- Charland, A., e Leroux, B. (2011). *Mobile application development: web vs. native*. Communications of the ACM, Vol. 54, Nº 5, pp. 49-53.
- CIO, Estratégias de Negócios e TI para líderes corporativos (2013). Artigo de tecnologia publicado por Galen Gruman, 11-11-2013. Disponível em <https://bit.ly/2JCDp8l>.
- Cooper, A., et al. (2007). *About Face 3: The Essentials of Interaction Design*. Third Edition. Indianapolis, Indiana: Wiley Publishing.
- Coughlan, Peter, et al. (2007). *Prototypes as (Design) Tools for Behavioral and Organizational Change. A Design-Based Approach to Help Organizations Change Work Behaviors*. The Journal of Applied Behavioral Science, Vol. 43, Nº 1, pp. 1-13.
- Davis, Alexandre, et al. (2012). *Software livre em plataformas móveis: um futuro incerto?*. In Anais do Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre, Vol. 2, Nº 2.
- Dearden, A. et al. (2000). *Allocation of function: scenarios, context and the economics of effort*. International Journal of Human-Computer Studies, Vol. 52, Nº. 2, pp. 289-318.
- Fling, B. (2009). *Mobile design and development*. O'Reilly Media, Inc.
- Garcia, Lucas et al (2016). *Projeto Centrado no Ser Humano: um panorama bibliométrico com base na Science Direct*. Revista Brasileira de Design da Informação, São Paulo, V. 13, Nº1, pp. 39-51.
- Godwin-Jones, R. (2011). *Emerging technologies: Mobile apps for language learning*. Language Learning & Technology, Vol. 15, Nº 2, pp.2-11.
- Hermawati, Setia e Lawson, Glyn (2014). *Managing obesity through mobile phone applications: a state-of-the-art review from a user-centred design perspective*. Personal and Ubiquitous Computing, Vol. 18, Nº 8, pp. 2003-2023.
- IBM (2012). *Creating a Compelling Mobile User Experience*, United Kingdom, IBM Corporation.
- Idemudia, C.E., e Raisinghani, S.M. (2014). *The Influence of Cognitive Trust and Familiarity on Adoption and Continued Use of Smartphones: An Empirical Analysis*. International Information Management Association, Vol. 23, Nº 2, pp. 69-94.

- Ifrach, B. e Johari, R. (2014). *The impact of visibility on demand in the market for mobile apps*. Disponível em SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2444542>.
- ISO 13407 (1999). *Human-centred design processes for interactive systems*. International Organization for Standardization. ISO, 1999.
- ISO 9241 (2011). *Ergonomics of human-system interaction. Parte 210: Human-centred design for interactive systems*, International Organization for Standardization. ISO 2011.
- ISO 9241-11; (1998). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Parte 11: Guidance on usability*, ISO 1998.
- Jones, Matt e Marsden, Gary (2006). *Mobile Interaction Design*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Jordan, P.; (1998). *An Introduction to Usability*. Londres: CRC Press.
- Jornal Público (2014). *Vendas de smartphones em Portugal ultrapassam telemóveis tradicionais*. Artigo online, edição de 20 de fevereiro de 2014. <https://bit.ly/2OLYWkN>
- Kaspersky Cybersecurity Index (2017). Kaspersky Lab. <https://index.kaspersky.com/>.
- König, Christina, Hofmannb, Thomas, e Bruder, Ralph (2012). *Application of the user-centred design process according ISO 9241-210 in air traffic control*. Work 41 (2012), pp. 167-174.
- Krug, S. (2006). *Don't Make Me Think! A Common Sense Approach to Web Usability*. Second Edition. Berkeley, Califórnia: New Riders.
- Lima Júnior, Guaratã A, F., e Silva, Rodrigo C. (2016). *Good Practice Guide to Development of Interface and Interaction for developers of the Android Platform*. III Workshop de Iniciação Científica em Sistemas de Informação, Florianópolis, SC, 17 a 20 de Maio de 2016.
- Lobo, et al. (2011). *Web usability guidelines for smartphones: a synergic approach*. International Journal of Information and Electronics Engineering, Vol. 1, Nº1, pp. 33-37.
- Lowdermilk, T. (2013). *User-Centered Design*. Sebastopol, Califórnia: O'Reilly Media.
- Lymberopoulos, D., et al. (2012). *PocketWeb: instant web browsing for mobile devices*. In ACM SIGARCH Computer Architecture News, Vol. 40, Nº 1, pp. 1-12.
- Maguire, Martin (2001). *Methods to support human-centred design*. Int. J. Human-Computer Studies, nº 55, pp. 587-634.
- Marktest (2018). *Android cada vez mais usado em Portugal*. <https://bit.ly/2OyPWjy>.
- Martin, Bella e Hanington, Bruce (2012). *Universal Methods of Design: 100 Ways to Research Complex Problems, Develop Innovative Ideas, and Design Effective Solutions*. Beverly, MA. Rockport Publishers.
- Material Design (2018). <https://material.io/design/>.
- Neil, Theresa (2014). *Mobile Design Pattern Gallary*. O'Reilly Media, Inc. Second Edition.
- Nielsen, Jakob (1994). *Heuristic evaluation*. In Nielsen, J. and Mark, R.L. (Eds.) *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons.

- Nielsen, Jakob (2004). *Card Sorting: How Many Users to Test*. Nielsen Normam Group.
- Nielsen, Jakob (2012). *Usability 101: Introduction to Usability*. Nielsen Normam Group.
- Papapanagiotou, I., et al. (2012). *Smartphones vs. laptops: comparing web browsing behavior and the implications for caching*. In ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review, Vol. 40, N° 1, pp. 423-424.
- Pew Research, *The rise of apps culture* (2010). <http://goo.gl/Zwc5fK>.
- Pordata (22 de maio de 2018). *Assinaturas do serviço de telemóvel por mil habitantes*. Obtido de PORDATA: Base de dados Portugal Contemporâneo. <https://bit.ly/2t404mO>.
- Portal Sebrae (2014). *Aplicativos para celulares movem mercado bilionário*.
- Preece, J. (2002). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. Ed. Inc. John Wiley & Sans. New York.
- Preece, J., et al. (2005) *Design de Interação*. Porto Alegre: Bookman.
- Rajanen, Mikko e Iivari, Netta (2007). *Usability Cost-Benefit Analysis: How Usability Became a Curse Word?*. Conference Paper. Disponível em <https://bit.ly/2PG2wOQ>.
- Rakestraw, L.T., Eunni, V.R., e Kasuganti, R.R. (2012). *The Mobile Apps Industry: A Case Study*. Journal of Business Cases & Applications, Vol. 9, p1.
- Robbins, Laura Pope, et al. (2007). *What a User Wants: Redesigning a Library's Web Site Based on a Card-Sort Analysis*, Journal of Web Librarianship. Journal of Web Librarianship, Vol. 1(4).
- Roto, V., Law, E., Vermeeren A. & Hoonhout, J. (2011). *User Experience White Paper. Bringing Clarity to the concept of user experience*. University of Helsinki. Disponível em <https://bit.ly/2rP4mAx>.
- Santana, Flavio (2017). *Card Sorting: a arquitetura de informação construída pelos usuários*. Coletivo UX. Disponível em <https://bit.ly/2zeXj60>.
- Shneiderman, B., et al (2016). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Sixth Edition, Pearson.
- Smart Insights, *Mobile Markting Statistics compilation* (2018). <http://goo.gl/paQFV>.
- SUMI (2018). Software Usability Measurement Inventory. <http://sumi.uxp.ie/>.
- Tarouco, Fabricio (2013). *A Metrópole Comunicacional e a Popularização dos Apps para Dispositivos Móveis*. In Seminário Internacional de Pesquisa em Comunicação – Epistemologia e desafios da pesquisa no campo da comunicação, na UFSM.
- Tullis, Tom, e Wood, Larry (2004). *How Many Users Are Enough for a Card-Sorting Study?*. Usability Professionals Association (UPA), Conference, Minneapolis, MN, June 7-11, 2004.
- Yang, H.C. (2013). *Bon Appétit for Apps: Young American Consumers' Acceptance of Mobile Applications*. Journal of Computer Information Systems, pp. 85-96.
- Zhao, Z., e Balagué, C. (2015). *Designing branded mobile apps: Fundamentals and recommendations*. Business Horizons, Vol. 58, N° 3, pp. 305-315.

ANEXOS

Anexo A – Focus Group

Guião da Entrevista

Pergunta nº 1:

Quais os serviços mais importantes do NetP?

Quais são os que usa com mais frequência?

Resposta do Grupo:

Os serviços mais importantes são a consulta de referências multibanco, a consulta de notas e a inscrição nos exames.

A frequência é mensal, exceto na época de exames que é mais frequente.

Pergunta nº 2:

Acham que existem serviços duplicados no NetP? Faz sempre a mesma operação?

Resposta do Grupo:

Existem muitos menus duplicados, mas serviços não. Por exemplo, existe uma área de propinas, uma área de situação financeira, de referências e de dívida, sendo que a informação que aparece é a mesma.

Pergunta nº 3:

Sentem que existem operações que demoram muito tempo? São muito demoradas? Se sim identifiquem a operação.

Resposta do Grupo:

O tempo de resposta é adequado. Mas às vezes para fazer determinada operação é necessário passar por muitos menus e demora algum tempo a aprender a realizar as operações.

Pergunta nº 4:

Acham que a forma como a informação das notas é mostrada é explícita?

Resposta do Grupo:

Não, a informação aparece por anos letivos o que gera alguma confusão para perceber. Deveria aparecer as notas por cada ano escolar com data de realização da disciplina.

Para ver todas as épocas de avaliação deveria ser escolhida na opção de pesquisa, as épocas deviam ser agrupadas por ano (1º, 2º e 3º ano) e não por ano letivo e semestre.

A consulta da média deveria ter o acesso mais direto, sem ser necessários aceder às notas para conseguir ver a média ponderada e final.

Pergunta nº 5:

Acha que a forma como é apresentada a informação das propinas/dívidas é adequada?

Resposta do Grupo:

Deveriam ser reduzidos os números de menus, visto que alguns executam a mesma operação. Devia aparecer a referência, o valor e data de pagamento.

Uma sugestão: deveria aparecer uma mensagem quando se entra no NetP num *popup*, a avisar que o prazo para pagamento da propina está quase a terminar, para evitar atrasos nos pagamentos e pagamento de juros.

Pergunta nº 6:

Acha que deveriam existir outros serviços disponíveis no NetP? Se sim, qual ou quais serviços?

Resposta do Grupo:

Na inscrição de exames só deveriam estar disponíveis as épocas às quais o estudante se pode inscrever no momento e não todas as épocas do ano (recurso, melhoria, especial).

Deveriam existir notificações a avisar que a data para pagamento da propina está a chegar ao fim para evitar atrasos no pagamento das propinas, enviadas para o *email* ou telemóvel, bem como aparecer no NetP.

Devia ser possível criar requerimentos e pedidos de certidões no NetP para evitar deslocações aos serviços académicos.

Depois, no NetP deveria estar integrados o *email*, o *myisec* e o *moodle* numa única plataforma.

Pergunta nº 7:

Acha necessário existir uma Aplicação Móvel para o NetP?

Se existisse uma Aplicação Móvel que fosse alternativa ao NetP, quais os serviços que deveriam estar disponíveis? Digam por ordem dos mais importantes para os menos importantes.

Resposta do Grupo:

Sim, achamos que era necessário. Senão for para dividir os serviços, ter tudo no mesmo local: Notas, Propinas, Inscrição em exames e Média.

Pergunta nº 8:

Qual é o seu sistema operativo do seu *smartphone*?

Resposta do Grupo:

Android (maioria) e *Windows Phone* (1).

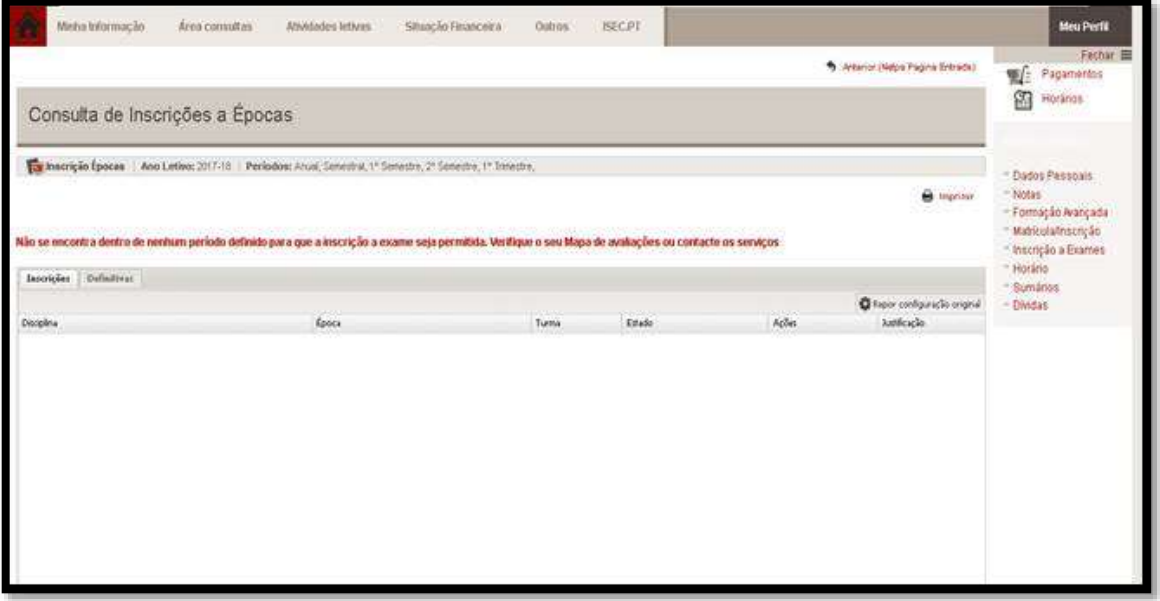
Pergunta nº 9:


Qual é o fator mais importante se existisse uma Aplicação Móvel do NetP? (rapidez de acesso, a segurança, o *design*, confidencialidade...)

Resposta do Grupo:

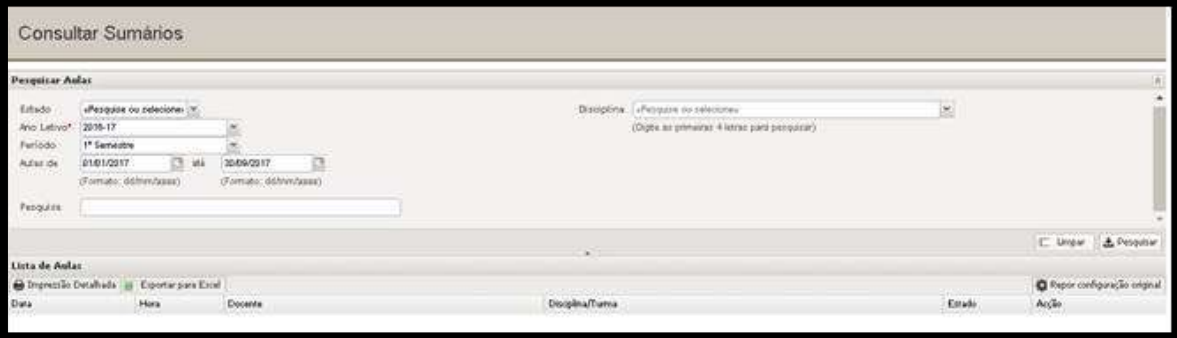
Rapidez de acesso e facilidade de utilização, bem como ser intuitivo.


Anexo B – Relatório de Avaliação Heurística (Avaliação NetP)

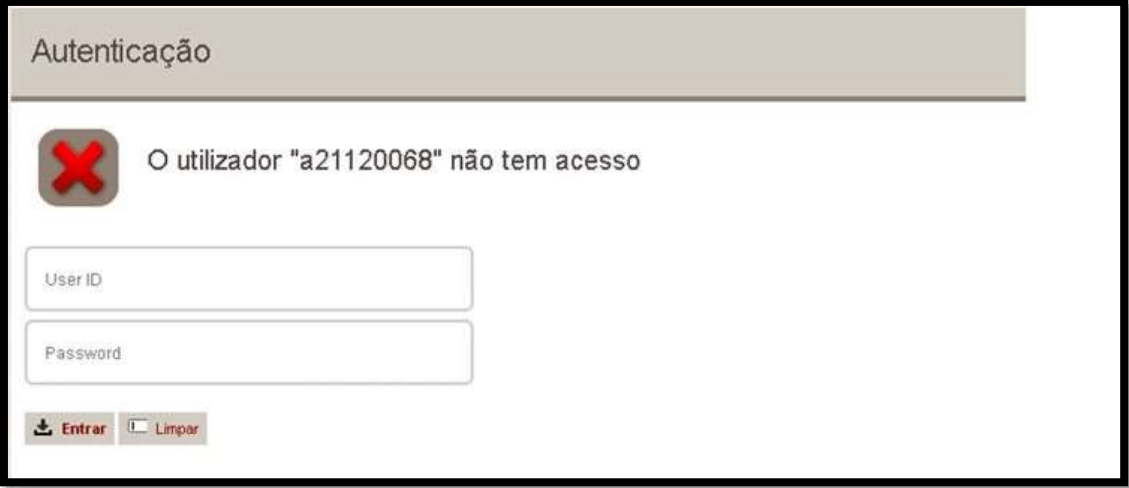
No. H1-1	Problema/Bom Aspeto Problema
Heurística: Visibilidade do sistema	
Evidência: 	
Explicação: Podemos verificar que o utilizador não tem noção em que subnível se encontra. Embora as áreas principais estejam no menu de topo e no lateral, não se encontra uma cor a destacar a área onde o utilizador se encontra, ou o caminho percorrido até ao momento.	
Gravidade ou benéfico: Gravidade 3 Justificação: <ul style="list-style-type: none"> • Frequência: Comum em todo o <i>website</i> com exceção das inscrições, consultar sumários, inscrição em exames, consultar notas, situação financeira; • Impacto: Neutro, pois não prejudica de todo a utilização do <i>website</i>; • Persistência: Comum pois não há como evitar exceto em 5 páginas; • Como eu avalio os fatores: Não deverá ser avaliado mas sim corrigido. 	
Possibilidade de solução ou remoção: Uma solução simples passaria por ser utilizado a identificação simples de onde nos encontramos nos menus com uma cor diferente por exemplo.	
Relacionamento: Não aplicável.	


No. H1-2	Problema/Bom aspeto Problema
Heurística: Ajuda e documentação	
Evidência:  <p>The screenshot shows a website interface with a top navigation bar containing icons and labels for 'INSCRIÇÃO UNIDADES CURRICULARES', 'CONSULTAR SUMÁRIOS', 'INSCRIÇÃO EXAMES', 'CONSULTAR NOTAS', and 'SITUAÇÃO FINANCEIRA'. Below this is a main content area with four columns: 'MINHA INFORMAÇÃO', 'ÁREA CONSULTAS', 'ATIVIDADES LETIVAS', and 'SITUAÇÃO FINANCEIRA'. Each column lists specific services or documents available to the user. At the bottom left, there is a sidebar menu with options like 'Direcionário', 'Outros', 'Cursos', 'Departamentos', 'Alunos', and 'Histórico'.</p>	
Explicação: Não existe ajuda de utilização bem como ajuda para a correção dos erros.	
Gravidade ou benéfico: Gravidade 4 Justificação: <ul style="list-style-type: none"> • Frequência: Comum em todo o <i>website</i>; • Impacto: Neutro, pois não prejudica de todo a utilização do <i>website</i>; • Persistência: Comum pois não há como evitar a falta de ajuda e suporte as operações realizadas pelo utilizador; • Como eu avalio os fatores: Deverá ser corrigido o quanto antes. 	
Possibilidade de solução ou remoção: Uma solução simples passaria por ser introduzida uma ajuda por área onde seria demonstrada como é utilizada a área.	
Relacionamento: Não aplicável.	


<p>No.</p> <p>H1-3</p>	<p>Problema/Bom aspeto</p> <p>Problema</p>
<p>Heurística: Controle e liberdade do utilizador</p>	
<p>Evidência:</p>	
<p>Explicação:</p> <p>Ao fazer a matrícula é necessário inserir informação sobre os pais e profissão bem como a escola onde o estudante fez o secundário. Contudo, não é permitido escrever a profissão, sendo obrigatório inserir as pessoas nas opções disponíveis. A escola onde fez o secundário terá que ser escolhida de uma lista indicada e em funcionamento na atualidade. Em casos de pessoas que concluíram o secundário há alguns anos, pode acontecer não existir a escola que frequentaram na lista indicada.</p>	
<p>Gravidade ou benéfico:</p> <p>Gravidade 2</p> <p>Justificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequência: Não muito comum; • Impacto: Neutro, pois não prejudica de todo a utilização do <i>website</i>; • Persistência: Só nas matrículas/inscrições de cada ano letivo; • Como eu avalio os fatores: Deverá ser corrigido quando existir disponibilidade: erro não crítico. 	
<p>Possibilidade de solução ou remoção:</p> <p>Uma solução simples passaria por ser introduzido um campo denominado “Outras” e permitir que o utilizador insira o nome da escola ou profissão.</p>	
<p>Relacionamento: Não aplicável.</p>	

No. H1-4	Problema/Bom Aspeto Problema
Heurística: Prevenção de erros	
Evidência: 	
Explicação: O modulo dos sumário não está a funcionar.	
Gravidade ou benéfico: Gravidade 2 Justificação: <ul style="list-style-type: none"> • Frequência: Sempre que se tenta consultar os sumários; • Impacto: Neutro, pois não prejudica de todo a utilização do <i>website</i>, módulo independente; • Persistência: Sempre que se consulta os sumários; • Como eu avalio os fatores: Deverá ser corrigido o quanto antes ou desativar. 	
Possibilidade de solução ou remoção: Resolver o problema ou, caso não seja possível, remover esta área do <i>website</i> .	
Relacionamento: Não aplicável.	


No. H1-5	Problema/Bom Aspetto Problema
Heurística: Prevenção de erros	
Evidência: 	
Explicação: O modulo dos Horários/inscrição a turma não está a funcionar.	
Gravidade ou benéfico: Gravidade 2 Justificação: <ul style="list-style-type: none"> • Frequência: Sempre que se tenta consultar os horários; • Impacto: Neutro, pois não prejudica de todo a utilização do <i>website</i>, modulo independente; • Persistência: Sempre que se consulta os horários; • Como eu avalio os fatores: Deverá ser corrigido o quanto antes ou desativar. 	
Possibilidade de solução ou remoção: Resolver o problema ou, caso não seja possível, remover esta área do <i>website</i> .	
Relacionamento: Não aplicável.	


No.	Problema/Bom Aspeto
H1-6	Problema
Heurística: Ajuda para utilizador identificar, diagnosticar e recuperar de erros	
Evidência: 	
Explicação: Na inscrição de exames se o estudante tiver dívidas a aplicação faz <i>logout</i> e não dá mensagem de erro	
Gravidade ou benéfico: Gravidade 3 Justificação: <ul style="list-style-type: none"> • Frequência: Sempre que o estudante tenta inscrever-se no exame e existem dívidas; • Impacto: Neutro, pois não prejudica de todo a utilização do <i>website</i>, basta mostrar mensagem de erro adequada; • Persistência: Sempre que se existem dívidas e o estudante se tenta inscrever nos exames; • Como eu avalio os fatores: Deverá ser corrigido assim que possível. 	
Possibilidade de solução ou remoção: Basta mostrar a mensagem de erro adequada ao estado do estudante com dívidas.	
Relacionamento: Não aplicável.	

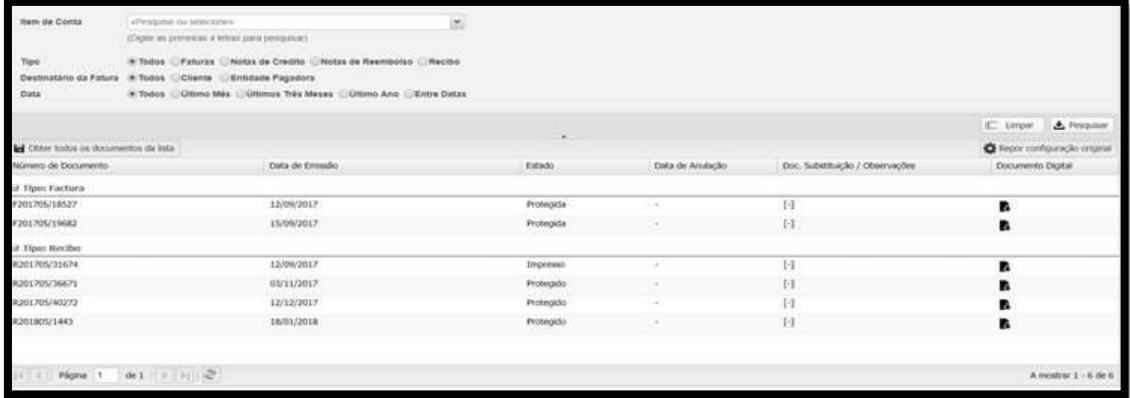
No.	Problema/Bom Aspeto
H1-7	Problema
Heurística: Ajuda para utilizador identificar, diagnosticar e recuperar de erros	
Evidência: 	
Explicação: Selecionar os pagamentos e faz <i>logout</i>	
Gravidade ou benéfico: Gravidade 3 Justificação: <ul style="list-style-type: none"> • Frequência: Sempre que o estudante tenta aceder a área; • Impacto: Neutro, pois não prejudica de todo a utilização do <i>website</i>; • Persistência: Sempre que o estudante tenta aceder a área; • Como eu avalio os fatores: Deverá ser corrigido assim que possível. 	
Possibilidade de solução ou remoção: O estudante é reencaminhado para fora da aplicação. Deveria aparecer uma informação ao estudante que esta funcionalidade não está disponível.	
Relacionamento: Não aplicável.	

No. H1-8	Problema/Bom Aspeto Problema
Heurística: Controle e liberdade do utilizador	
Evidência: 	
Explicação: A consulta dos dados pessoais não permite alteração dos mesmos (exemplo: morada, email, número de telemóvel).	
Gravidade ou benefício: Gravidade 3 Justificação: <ul style="list-style-type: none"> • Frequência: Sempre que o estudante tenta aceder a área; • Impacto: Neutro, pois não prejudica de todo a utilização do <i>website</i>; • Persistência: Sempre que o estudante necessita atualizar os seus dados; • Como eu avalio os fatores: Deverá ser corrigido numa próxima versão. 	
Possibilidade de solução ou remoção: Basta permitir que os utilizadores possam atualizar os campos de dados pessoais.	
Relacionamento: Não aplicável.	

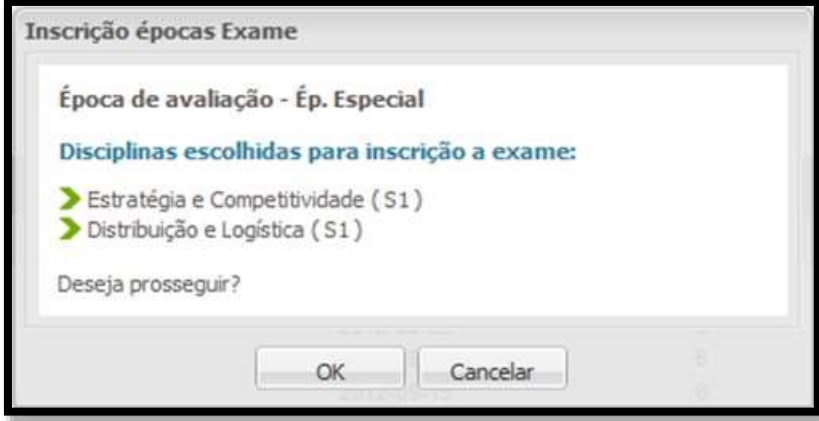
No. H1-9	Problema/Bom Aspeto Problema																																																						
Heurística: Consistência e padrões																																																							
Evidência:																																																							
<div><div>Notas</div><div>ECTS</div><div>Report configuração original</div><table><tr><th>Ano Letivo</th><th>Inscritos</th><th>Aprovados</th><th>Reprovados</th><th>Outros</th><th>Total</th></tr><tr><td colspan="6">Σ = Totais de ECTS</td></tr><tr><td>2012-13</td><td>0</td><td>0</td><td>45</td><td>0</td><td>45</td></tr><tr><td>2010-11</td><td>0</td><td>0</td><td>45</td><td>15</td><td>60</td></tr><tr><td>2016-17</td><td>0</td><td>75</td><td>45</td><td>0</td><td>120</td></tr><tr><td>2011-12</td><td>0</td><td>0</td><td>45</td><td>0</td><td>45</td></tr><tr><td>2009-10</td><td>0</td><td>0</td><td>60</td><td>15</td><td>75</td></tr><tr><td>2006-09</td><td>0</td><td>0</td><td>15</td><td>45</td><td>60</td></tr><tr><td></td><td>0</td><td>75</td><td>255</td><td>75</td><td>405</td></tr></table></div>		Ano Letivo	Inscritos	Aprovados	Reprovados	Outros	Total	Σ = Totais de ECTS						2012-13	0	0	45	0	45	2010-11	0	0	45	15	60	2016-17	0	75	45	0	120	2011-12	0	0	45	0	45	2009-10	0	0	60	15	75	2006-09	0	0	15	45	60		0	75	255	75	405
Ano Letivo	Inscritos	Aprovados	Reprovados	Outros	Total																																																		
Σ = Totais de ECTS																																																							
2012-13	0	0	45	0	45																																																		
2010-11	0	0	45	15	60																																																		
2016-17	0	75	45	0	120																																																		
2011-12	0	0	45	0	45																																																		
2009-10	0	0	60	15	75																																																		
2006-09	0	0	15	45	60																																																		
	0	75	255	75	405																																																		
Explicação:																																																							
Na consulta de notas existe a opção ECTS que dá uma visão geral do estudante por ano letivo dos ECTS inscritos aprovados e reprovados, contudo passa despercebido.																																																							
Gravidade ou benéfico:																																																							
Gravidade 2																																																							
Justificação:																																																							
<ul style="list-style-type: none">Frequência: Sempre que o estudante tenta aceder a área;Impacto: Neutro, pois não prejudica de todo a utilização do <i>website</i>;Persistência: Sempre que o estudante necessita consultar as notas e ECTS inscritos por ano;Como eu avalio os fatores: Deverá ser corrigido numa próxima versão.																																																							
Possibilidade de solução ou remoção:																																																							
Deveria ser alterada a cor de fundo do <i>tab</i> ativo.																																																							
Relacionamento: Não aplicável.																																																							

No. H1-10	Problema/Bom Aspetto Problema
Heurística: Prevenção de erros	
Evidência: 	
Explicação: <p>Este módulo deveria mostrar as faltas que o estudante tem à disciplina.</p>	
Gravidade ou benéfico: <p>Gravidade 3</p> <p>Justificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequência: Sempre que o estudante tenta aceder a área; • Impacto: Neutro, pois não prejudica de todo a utilização do <i>website</i>; • Persistência: Sempre que o estudante necessita consultar as suas faltas; • Como eu avalio os fatores: Deverá ser corrigido com brevidade. 	
Possibilidade de solução ou remoção: <p>Este módulo deveria estar inativo visto que não funciona para os estudantes.</p>	
Relacionamento: Não aplicável.	

No. H1-11	Problema/Bom Aspeto Problema
Heurística: Prevenção de erros	
Evidência: 	
Explicação: <p>O plano pagamento está disponível para todos os estudantes e 90% destes não têm planos de pagamento.</p>	
Gravidade ou benéfico: <p>Gravidade 3</p> <p>Justificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequência: Frequente: este módulo está sempre disponível; • Impacto: Neutro, pois não prejudica de todo a utilização do <i>website</i>; • Persistência: Sempre que o estudante necessita consultar os planos pagamento; • Como eu avalio os fatores: Deverá ser corrigido com brevidade. 	
Possibilidade de solução ou remoção: <p>Este módulo só deveria estar disponível para os estudantes com plano de pagamento.</p>	
Relacionamento: Não aplicável.	

No. H1-12	Problema/Bom Aspetto Problema
Heurística: Correspondência entre o sistema e o mundo real	
Evidência: 	
Explicação: A designação de faturação eletrónica deveria ter o nome de faturação	
Gravidade ou benefício: Gravidade 1 Justificação: <ul style="list-style-type: none"> • Frequência: Sempre que o estudante consulta a sua área; • Impacto: Neutro, pois não prejudica de todo a utilização do <i>website</i>; • Persistência: Sempre que o estudante necessita consultar os planos pagamento; • Como eu avalio os fatores: Deverá ser corrigido numa próxima versão. 	
Possibilidade de solução ou remoção: Mudar simplesmente o nome.	
Relacionamento: Não aplicável.	

No. H1-13	Problema/Bom Aspeto Bom aspeto																																																		
Heurística: Correspondência entre o sistema e o mundo real																																																			
Evidência: <table><tr><th>De. Limite</th><th>Entidade</th><th>Ref. MB</th><th>Descrição</th><th>Valor</th></tr><tr><td colspan="5">2017</td></tr><tr><td>2017-12-12</td><td>11942</td><td>151110431</td><td>Juros de mora relativos a 3ª Prestação da Propina</td><td>0.06 Eur</td></tr><tr><td colspan="5">2018</td></tr><tr><td>2018-02-28</td><td>11942</td><td>262393303</td><td>5ª prestação da Propina 2017/18</td><td>105.00 Eur</td></tr><tr><td>2018-03-31</td><td>11942</td><td>303417905</td><td>6ª prestação da Propina 2017/18</td><td>105.00 Eur</td></tr><tr><td>2018-04-30</td><td>11942</td><td>303042606</td><td>7ª prestação da Propina 2017/18</td><td>105.00 Eur</td></tr><tr><td>2018-05-31</td><td>11942</td><td>394117660</td><td>8ª prestação da Propina 2017/18</td><td>105.00 Eur</td></tr><tr><td>2018-06-30</td><td>11942</td><td>433162190</td><td>9ª prestação da Propina 2017/18</td><td>105.00 Eur</td></tr><tr><td>2018-07-31</td><td>11942</td><td>482757903</td><td>10ª prestação da Propina 2017/18</td><td>105.00 Eur</td></tr></table>		De. Limite	Entidade	Ref. MB	Descrição	Valor	2017					2017-12-12	11942	151110431	Juros de mora relativos a 3ª Prestação da Propina	0.06 Eur	2018					2018-02-28	11942	262393303	5ª prestação da Propina 2017/18	105.00 Eur	2018-03-31	11942	303417905	6ª prestação da Propina 2017/18	105.00 Eur	2018-04-30	11942	303042606	7ª prestação da Propina 2017/18	105.00 Eur	2018-05-31	11942	394117660	8ª prestação da Propina 2017/18	105.00 Eur	2018-06-30	11942	433162190	9ª prestação da Propina 2017/18	105.00 Eur	2018-07-31	11942	482757903	10ª prestação da Propina 2017/18	105.00 Eur
De. Limite	Entidade	Ref. MB	Descrição	Valor																																															
2017																																																			
2017-12-12	11942	151110431	Juros de mora relativos a 3ª Prestação da Propina	0.06 Eur																																															
2018																																																			
2018-02-28	11942	262393303	5ª prestação da Propina 2017/18	105.00 Eur																																															
2018-03-31	11942	303417905	6ª prestação da Propina 2017/18	105.00 Eur																																															
2018-04-30	11942	303042606	7ª prestação da Propina 2017/18	105.00 Eur																																															
2018-05-31	11942	394117660	8ª prestação da Propina 2017/18	105.00 Eur																																															
2018-06-30	11942	433162190	9ª prestação da Propina 2017/18	105.00 Eur																																															
2018-07-31	11942	482757903	10ª prestação da Propina 2017/18	105.00 Eur																																															
Explicação: Forma como é exposta a informação clara e explícita																																																			
Gravidade ou benéfico: Benefício Justificação: <ul style="list-style-type: none">Muito claro e explícito com a descrição do que falta pagar, a data e entidade e referência.																																																			
Possibilidade de solução ou remoção: Manter.																																																			
Relacionamento: Não aplicável.																																																			

No. H1-14	Problema/Bom Aspeto Problema
Heurística: Correspondência entre o sistema e o mundo real	
Evidência: 	
Explicação: <p>Após a escolha das disciplinas para efetuar exame tem que se confirmar o que se está a fazer, e ao cancelar apaga as escolhas anteriores, sendo necessário voltar a escolher todas as disciplinas.</p>	
Gravidade ou benéfico: <p>Gravidade 3</p> <p>Justificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequência: Sempre que o estudante se inscreve a épocas de exame; • Impacto: Neutro, pois não prejudica de todo a utilização do <i>website</i>; • Persistência: Sempre que o estudante necessita de se inscrever em época de exames; • Como eu avalio os fatores: Deverá ser corrigido numa próxima versão. 	
Possibilidade de solução ou remoção: <p>Guardar as escolhas até o estudante aceitar.</p>	
Relacionamento: Não aplicável.	

Anexo C – Questionários de satisfação (Avaliação NetP)

Questões dos Questionários

Grupo I

Afirmações 1 - 10 de 50

	Concordo	Indeciso	Discordo
1. O <i>software</i> responde muito lentamente à introdução de dados e comandos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Recomendaria este <i>software</i> aos meus colegas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. As indicações e os <i>prompts</i> são úteis.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Por vezes o <i>software</i> para inesperadamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Inicialmente tive muitos problemas para aprender a operar o <i>software</i> .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Por vezes não sei o que fazer a seguir com o <i>software</i> .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Gostei do tempo durante o qual usei este <i>software</i> .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. A informação de ajuda que é fornecida pelo <i>software</i> não é muito útil.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Quando o <i>software</i> para não é fácil reiniciar a sua execução.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Demora-se muito tempo a aprender os comandos necessários para trabalhar com o <i>software</i> .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Afirmações 11 - 20 de 50

	Concordo	Indeciso	Discordo
11. Por vezes tenho dúvidas se estou a usar o comando certo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. É satisfatório trabalhar com o <i>software</i> .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. A forma como a informação é apresentada é clara e compreensível.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Sinto-me mais seguro se usar apenas comandos ou operações com que estou familiarizado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. A documentação do <i>software</i> é muito informativa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16. O <i>software</i> parece perturbar a forma como eu normalmente gosto de organizar o meu trabalho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. Trabalhar com o <i>software</i> é mentalmente estimulante.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. Nunca é fornecida suficiente informação no ecrã quando é necessária.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 19. Sinto que controlo o <i>software</i> quando o estou a utilizar. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 20. Prefiro restringir-me às operações que conheço melhor. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Afirmções 21 - 30 de 50

Concordo Indeciso Discordo

- | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 21. Penso que o <i>software</i> é inconsistente. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 22. Não gostaria de usar o <i>software</i> todos os dias. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 23. Consigo compreender e atuar na informação fornecida pelo <i>software</i> . | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 24. O <i>software</i> é complicado quando tento fazer qualquer coisa que não é normal. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 25. Tem de se ler muito antes de se poder usar o <i>software</i> . | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 26. É fácil fazer o que se pretende com o <i>software</i> . | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 27. É frustrante usar o <i>software</i> . | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 28. O <i>software</i> tem-me ajudado a superar os problemas que tenho tido na sua utilização. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 29. A velocidade do <i>software</i> é suficientemente rápida. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 30. Tenho constantemente de voltar a ler os manuais. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Afirmções 31 - 40 de 50

Concordo Indeciso Discordo

- | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 31. É óbvio que as necessidades dos utilizadores foram completamente tidas em consideração. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 32. Tem havido ocasiões em que a utilização do <i>software</i> me leva a ficar tenso. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 33. A organização dos menus parece bastante lógica. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 34. Não tenho de introduzir muitos comandos para fazer o <i>software</i> trabalhar. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 35. É difícil aprender a utilizar novas funções. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 36. São precisos demasiados passos para se conseguir que qualquer coisa funcione. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 37. Por vezes o <i>software</i> faz-me dores de cabeça. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 38. As mensagens de prevenção de erros não são adequadas. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 39. É fácil conseguir que o <i>software</i> faça exatamente o que se quer. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

40. Nunca conseguirei aprender a usar todas as funções do *software*. ☐ ☐ ☐

Afirmações 41 - 50 de 50

Concordo Indeciso Discordo

41. O *software* nem sempre faz aquilo que estava à espera que fizesse. ☐ ☐ ☐

42. O *software* apresenta-se de forma atrativa. ☐ ☐ ☐

43. A quantidade ou a qualidade da informação de ajuda varia ao longo do sistema. ☐ ☐ ☐

44. É relativamente fácil passar de uma parte da tarefa para outra. ☐ ☐ ☐

45. Com este *software* é fácil esquecer como se fazem as coisas. ☐ ☐ ☐

46. Por vezes o *software* comporta-se de uma forma que não compreendo. ☐ ☐ ☐

47. A utilização do *software* é muito estranha. ☐ ☐ ☐

48. Conseguem ver-se imediatamente as opções disponíveis em cada fase. ☐ ☐ ☐

49. O sistema não permite uma fácil introdução ou extração de ficheiros de dados. ☐ ☐ ☐

50. A maior parte das vezes que uso o *software* preciso de obter assistência. ☐ ☐ ☐

Grupo II

1. Em geral, para que utiliza este *software*?

2. Quão importante é o tipo de *software* que esteve a avaliar?

☒ Extremamente importante

☐ Importante

☐ Não muito importante

☐ Nada importante

3. Como classificaria as suas competências e conhecimentos face ao *software*?

- ☐ Tenho elevados conhecimentos técnicos e experiência
- ☐ Sou bom mas não muito técnico
- ☐ Consigo trabalhar com a maioria do *software*
- ☐ Considero a maioria do *software* difícil de usar

4. Qual é o aspeto mais positivo neste *software*, porquê?

5. O que considera que deve ser melhorado neste *software*, porquê?

Resultados

Os Grupos foram classificados da seguinte forma:

Tabela 7 - Classificação dos Grupos participantes nos questionários

Grupo	Curso(s)	Número de participantes
NetP G1	Engenharia Informática	9
NetP G2	Engenharia Eletrotécnica	0
NetP G3	Engenharia Eletromecânica e Engenharia Mecânica	6
NetP G4	Engenharia Civil	7
NetP G5	Engenharia Biomédica, Engenharia Química e Engenharia Biológica	11
NetP G6	Engenharia de Gestão Industrial	3

Fonte: Do autor.

NetP G1

Tabela 8 - Resultados questões de resposta fechada dos questionários – NetP G1

<u>Grupo I</u>	Significado	Desvio Padrão	Mediana	Intervalo interquartil	Mínimo	Máximo
Uso Global (G)	36.00	9.35	33.0	15.5	25	53
Eficiência (E)	38.22	12.65	41.0	14.5	11	55
Emoção (A)	32.89	11.06	31.0	13.5	10	47
Ajuda (H)	40.56	10.24	40.0	7.0	28	65
Controlo (C)	44.89	9.57	44.0	13.5	31	63
Aprendizagem (L)	50.00	7.25	49.0	12.5	42	62

Fonte: SUMI.

Grupo II

1. No geral para que utiliza este *software*?

1	Consulta de notas e inscrições em exames.
2	Visualização de notas, inscrição em exames e matrícula.
3	Consultar notas.
4	Secretaria virtual da minha escola.
5	Consulta de informações da situação escolar.
6	Consulta do estado escolar.
7	Notas, propinas, inscrições em exames e meus dados pessoais.
8	Consultar notas e referências multibanco.
9	Consultar referências multibanco.

2. Quão importante é o tipo de *software* que esteve a avaliar? (Percentagens)

	n	G	E	A	H	C	L
Extremamente importante	4	40.2	43.8	35.8	44.0	50.2	50.2
Importante	5	32.6	33.8	30.6	37.8	40.6	49.8
Não muito importante	0						
Nada importante	0						

3. Como classificaria as suas competências e conhecimentos face ao *software*? (Percentagens)

	n	G	E	A	H	C	L
Tenho elevados conhecimentos técnicos e experiência	3	38.0	41.3	37.0	38.7	44.3	42.7
Sou bom mas não muito técnico	3	32.3	45.3	32.7	35.0	44.0	55.3
Consigo trabalhar com a maioria do <i>software</i>	3	37.7	28.0	29.0	48.0	46.3	52.0
Considero a maioria do <i>software</i> difícil de usar	0						

4. Qual é o aspeto mais positivo neste *software*, porquê?

- 1 O facto de estar tudo explicito nos menus é uma grande valia para o *software*, já que fica fácil de entender o que se está a clicar.
- 2 Visibilidade da informação.
- 3 O *interface*.
- 4 É funcional. Nunca fica suspenso e é confiável.
- 5 Facilidade de acesso às nossas dívidas.
- 6 Existe uma grande quantidade de informação possível de ser consultada.
- 7 O *design*. É básico e intuitivo no entanto trabalhar com ele é outra história.
- 8 Permite consultar uma grande variedade de informações diferentes.
- 9 Os menus encontram-se bem organizados.

5. O que considera que deve ser melhorado neste *software*, porquê?

- 1 O aspeto visual poderia melhorar bastante. Neste momento dá uma sensação de estar tudo misturado. Só porque as cores do ISEC são a cinza e cor de tijolo, não quer dizer que se tenha que usar somente essas duas cores.
- 2 Utilização em dispositivos mobile.
- 3 O aspeto.
- 4 A *interface* é muito pouco apelativa. É difícil encontrar algumas funções.
- 5 Inclusão da função para pedir documentos, que já existe noutros estabelecimentos do IPC nomeadamente a ESAC.
- 6 A consulta de informação esconde-se por detrás de menus e submenus, com nomes semelhantes e funções diferentes.
- 7 O facto de cada vez que alteramos uma *dropdown* ele atualizar a página (devido a usar asp.net), podia ser um pouco mais trabalhado para não fazer isso pois ao alterar uma *dropdown* e rapidamente alterar outra, perdemos a alteração que fizemos à segunda *dropdown*.
- 8 Os menus precisam de ser melhorados para que seja mais fácil aceder à informação disponibilizada. Não existe forma de aceder diretamente à consulta da média do curso, por exemplo.
- 9 Em primeiro lugar, o botão para realizar o *login* não tem a visibilidade suficiente (encontra-se no canto superior direito com pouco destaque). Em segundo lugar, é apresentado uma mensagem de que o meu *browser* não é suportado, apesar de este ser suportado.

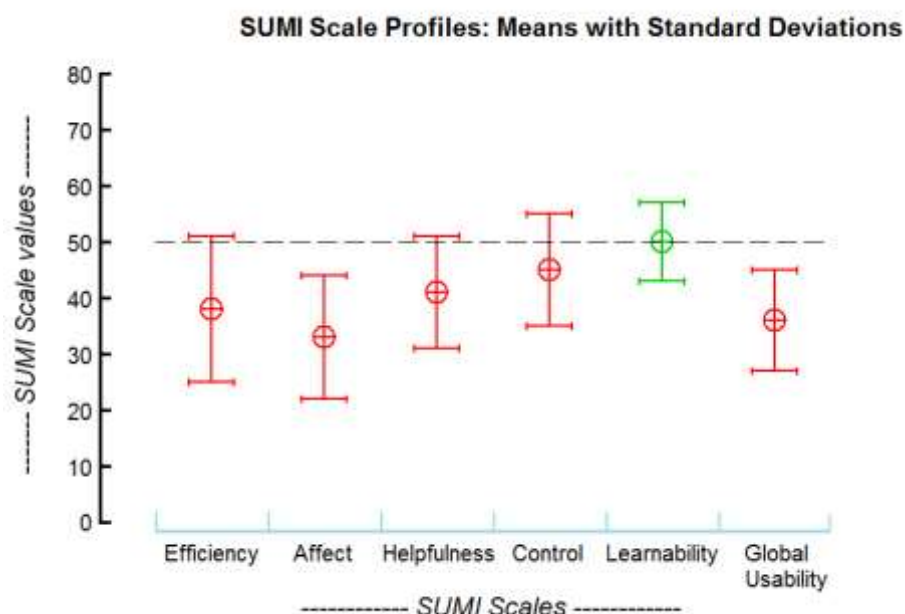


Figura 38 - Resultados NetP G1 em relação à média da indústria

NetP G3

Tabela 9 - Resultados questões de resposta fechada dos questionários – NetP G3

<u>Grupo I</u>	Significado	Desvio Padrão	Mediana	Intervalo interquartil	Mínimo	Máximo
Uso Global (G)	51.00	7.83	48.0	9.0	43	66
Eficiência (E)	53.86	10.22	52.0	20.0	44	70
Emoção (A)	54.71	8.28	55.0	13.0	44	68
Ajuda (H)	48.00	8.96	44.0	10.0	40	66
Controlo (C)	46.86	11.91	48.0	22.0	31	65
Aprendizagem (L)	53.00	9.80	53.0	20.0	41	66

Fonte: SUMI.

Grupo II

1. No geral, para que utiliza este *software*?

- 1 Visualização de notas, pautas, propinas e para inscrição em exames.
- 2 Consulta de notas e de faturação; e pagamento de propinas.
- 3 Ver notas, propinas e inscrição a exames.
- 4 Consulta de notas.
- 5 Ver as notas, referências multibanco e pouco mais.
- 6 Consulta de notas.
- 7 (Sem resposta)

2. Quão importante é o tipo de *software* que esteve a avaliar? (Percentagens)

	n	G	E	A	H	C	L
Extremamente importante	2	60.0	60.0	55.5	59.0	57.5	54.0
Importante	5	47.4	51.4	54.4	43.6	42.6	52.6
Não muito importante	0						
Nada importante	0						

3. Como classificaria as suas competências e conhecimentos face ao *software*? (Percentagens)

	n	G	E	A	H	C	L
Tenho elevados conhecimentos técnicos e experiência	0						
Sou bom mas não muito técnico	2	51.0	50.5	52.5	48.0	48.0	41.5
Consigo trabalhar com a maioria do <i>software</i>	5	51.0	55.2	55.6	48.0	46.4	57.6
Considero a maioria do <i>software</i> difícil de usar	0						

4. Qual é o aspeto mais positivo neste *software*, porquê?

1	A possibilidade de poder ver as notas de todas as cadeiras.
2	A organização dos menus na página inicial, orientando o utilizador para as várias possibilidades.
3	Notas de exames realizados e pautas do percurso académico do estudante.
4	Consulta de notas.
5	Poder ver a minha página.
6	Possibilidade de consultar notas de anos anteriores.
7	(Sem resposta)

5. O que considera que deve ser melhorado neste *software*, porquê?

1	Não acho que exista muito por onde melhorar, penso que tem o essencial.
2	A consulta do quadro de notas obtidas e do quadro de documentos de faturação.
3	Rapidez e tempo de resposta do <i>software</i> .
4	Separador dos horários.
5	A rapidez de execução.
6	Dinâmica do <i>software</i> , em geral.
7	(Sem resposta)

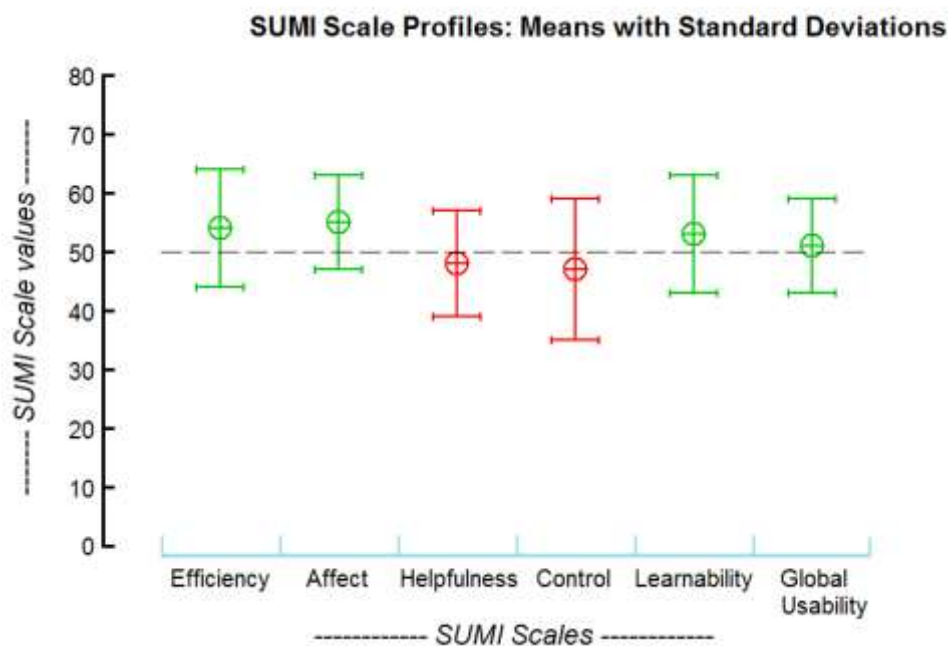


Figura 39 - Resultados NetP G3 em relação à média da indústria

NetP G4

Tabela 10 - Resultados questões de resposta fechada dos questionários – NetP G4

Grupo I	Significado	Desvio Padrão	Mediana	Intervalo interquartil	Mínimo	Máximo
Uso Global (G)	48.57	10.78	43.0	17.0	39	68
Eficiência (E)	43.86	12.10	39.0	20.0	30	64
Emoção (A)	48.00	10.79	46.0	21.0	36	65
Ajuda (H)	48.86	14.54	42.0	20.0	30	72
Controlo (C)	47.43	6.45	49.0	9.0	38	57
Aprendizagem (L)	42.29	12.96	42.0	24.0	22	59

Fonte: SUMI.

Grupo II

1. No geral, para que utiliza este *software*?

- 1 Consultar as notas, pautas de exames e situações financeiras; fazer matrículas e inscrições de exames.
- 2 Para acompanhar a minha situação como estudante.
- 3 Indeciso.
- 4 Consultar as notas.
- 5 Propinas.
- 6 Indeciso.
- 7 Não sei, não costumo utilizar.

2. Quão importante é o tipo de *software* que esteve a avaliar? (Percentagens)

	n	G	E	A	H	C	L
Extremamente importante	1	59.0	57.0	65.0	60.0	57.0	59.0
Importante	4	50.0	45.8	49.2	53.0	48.2	41.2
Não muito importante	2	40.5	33.5	37.0	35.0	41.0	36.0
Nada importante	0						

3. Como classificaria as suas competências e conhecimentos face ao *software*? (Percentagens)

	n	G	E	A	H	C	L
Tenho elevados conhecimentos técnicos e experiência	0						
Sou bom mas não muito técnico	2	42.5	34.0	43.0	48.5	46.5	30.5
Consigo trabalhar com a maioria do <i>software</i>	4	52.0	50.0	51.0	51.0	47.0	47.8
Considero a maioria do <i>software</i> difícil de usar	1	47.0	39.0	46.0	41.0	51.0	44.0

4. Qual é o aspeto mais positivo neste *software*, porquê?

1	Ajudar os utilizadores a ter acessos as várias informação pessoais em relação ao curso e da instituição em geral.
2	Tem quase toda a informação que o utilizador precisa para conhecer a sua realidade como estudante.
3	Facilitado.
4	Poder visualizar as minhas notas sem grande dificuldade.
5	Não exige muito da rede sem fios.
6	Indeciso.
7	Não sei, não costumo utilizar.

5. O que considera que deve ser melhorado neste *software*, porquê?

1	Melhorar o funcionamento de todos os sistemas do <i>software</i> e apresentação de informação de dados dos utilizadores na impressão de notas e outros documentos relevantes.
2	Na generalidade não vejo necessidade de melhorias.
3	Indeciso.
4	Não tenho grande ideia sobre o que melhorar neste preciso momento.
5	A apresentação do <i>software</i> .
6	Indeciso.
7	Não sei, não costumo utilizar.

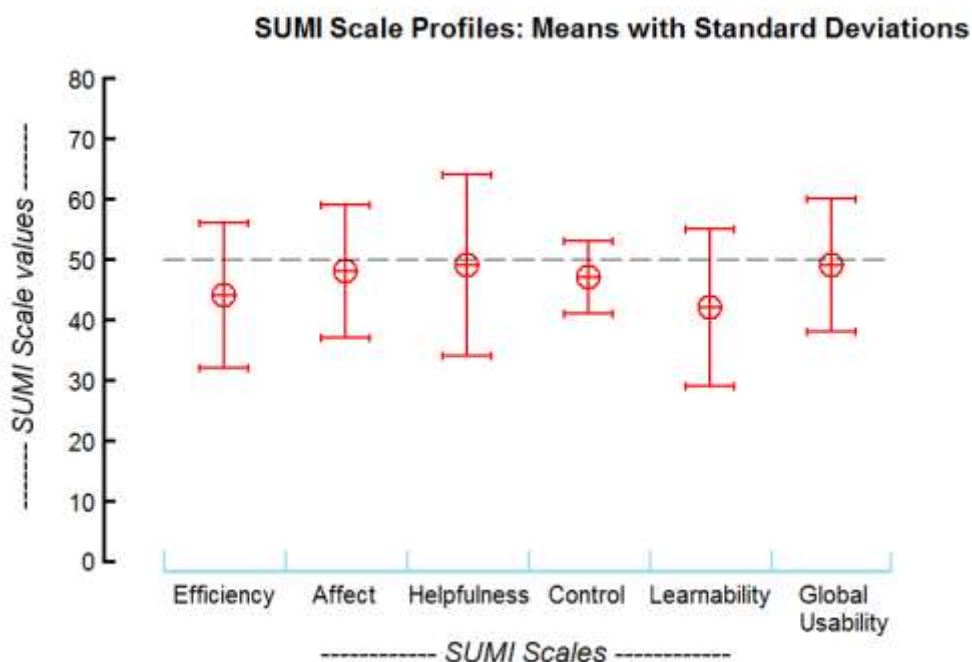


Figura 40 - Resultados NetP G4 em relação à média da indústria

NetP G5

Tabela 11 - Resultados questões de resposta fechada dos questionários – NetP G5

Grupo I	Significado	Desvio Padrão	Mediana	Intervalo interquartil	Mínimo	Máximo
Uso Global (G)	46.18	19.10	56.0	40.0	25	70
Eficiência (E)	43.36	25.51	50.0	54.0	14	74
Emoção (A)	49.18	19.12	56.0	39.0	22	68
Ajuda (H)	46.36	16.69	52.0	29.0	25	72
Controlo (C)	43.18	18.34	43.0	39.0	21	69
Aprendizagem (L)	50.27	17.24	53.0	35.0	23	73

Fonte: SUMI.

Grupo II

1. No geral, para que utiliza este *software*?

- 1 Consulta de informações académicas.
- 2 Ver pautas, referências multibanco e situação financeira.
- 3 Para ver as notas e média de curso, inscrições e renovações de matrícula.
- 4 Para pagamento das propinas e consultar notas.
- 5 Utilizo o *software* para aceder às notas e referências relativas ao pagamento das propinas.
- 6 Informação e atualização de dados.
- 7 Para consultar as referências de multibanco e consulta de notas.
- 8 Para inscrição em exames e para consulta da situação financeira.

9	Consulta de informações.
10	Para visualização das notas.
11	NOTAS.

2. Quão importante é o tipo de *software* que esteve a avaliar? (Percentagens)

	n	G	E	A	H	C	L
Extremamente importante	5	51.2	51.2	52.6	51.8	50.2	51.6
Importante	5	39.0	32.8	42.6	39.4	36.2	47.2
Não muito importante	1	57.0	57.0	65.0	54.0	43.0	59.0
Nada importante	0						

3. Como classificaria as suas competências e conhecimentos face ao *software*? (Percentagens)

	n	G	E	A	H	C	L
Tenho elevados conhecimentos técnicos e experiência	0						
Sou bom mas não muito técnico	3	64.7	68.3	67.0	62.0	59.3	63.3
Consigo trabalhar com a maioria do <i>software</i>	7	41.0	36.0	43.6	41.6	38.1	47.4
Considero a maioria do <i>software</i> difícil de usar	1	27.0	20.0	35.0	33.0	30.0	31.0

4. Qual é o aspeto mais positivo neste *software*, porquê?

1	Contém as informações necessárias.
2	Facilidade de utilização.
3	A visualização das cotações obtidas a cada cadeira e respetiva média de curso.
4	Referências multibanco para pagamento das propinas.
5	Ter acesso a uma quantidade de informação sobre o estudante sem ter que dirigir à secretaria do ISEC.
6	Todos os aspetos são positivos.
7	Sinceramente, nem sei.
8	Possibilita a consulta do plano de pagamento de propinas.
9	A segurança.
10	Ser possível consultar as avaliações finais.
11	Permite ver se está em dívida e para além disso ver as notas fora do ISEC.

5. O que considera que deve ser melhorado neste *software*, porquê?

1	Estou satisfeita com o <i>software</i> .
2	Penso que não é preciso melhorar nada.
3	Existência de notificações quando é lançada uma nova nota. Existência de notificações quando há alguma informação relevante a ser transmitida (não só receber via <i>Webmail</i> mas também por esta via).
4	Inscrições dos exames.
5	Acho que deveria ser melhorado a apresentação, de forma a ser mais atrativo para os seus utilizadores.
6	Nada.
7	Todo.
8	O acesso aos comandos. Como está agora, está muito confuso.
9	Os menus e a acessibilidade à informação.

10 Deve ser mais apelativo.

11 Não sei.

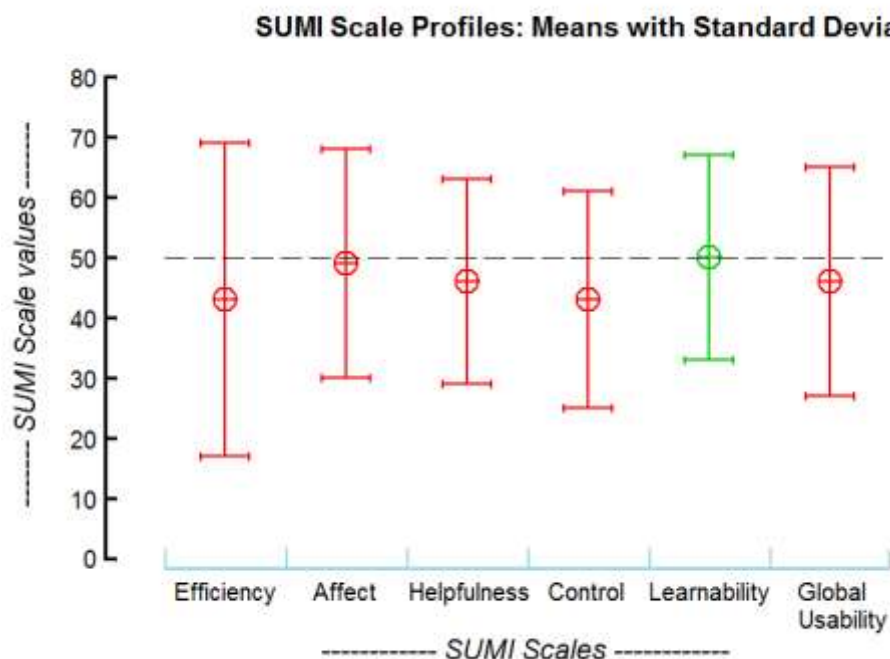


Figura 41 - Resultados NetP G5 em relação à média da indústria

NetP G6

Tabela 12 - Resultados questões de resposta fechada dos questionários – NetP G6

<u>Grupo I</u>	Significado	Desvio Padrão	Mediana	Intervalo interquartil	Mínimo	Máximo
Uso Global (G)	43.67	18.56	42.0	37.0	26	63
Eficiência (E)	47.67	24.01	42.0	47.0	27	74
Emoção (A)	41.33	24.01	42.0	48.0	17	65
Ajuda (H)	46.33	6.51	46.0	13.0	40	53
Controlo (C)	43.33	25.17	40.0	50.0	20	70
Aprendizagem (L)	48.67	18.77	45.0	37.0	32	69

Fonte: SUMI.

Grupo II

1. No geral, para que utiliza este *software*?

1 Gestão da situação académica.

2 Consulta.

3 Verificar notas, datas de propinas.

2. Quão importante é o tipo de *software* que esteve a avaliar? (Percentagens)

	n	G	E	A	H	C	L
Extremamente importante	1	63.0	74.0	65.0	53.0	70.0	69.0
Importante	2	34.0	34.5	29.5	43.0	30.0	38.5
Não muito importante	0						
Nada importante	0						

3. Como classificaria as suas competências e conhecimentos face ao *software*? (Percentagens)

	n	G	E	A	H	C	L
Tenho elevados conhecimentos técnicos e experiência	0						
Sou bom mas não muito técnico	1	63.0	74.0	65.0	53.0	70.0	69.0
Consigo trabalhar com a maioria do <i>software</i>	2	34.0	34.5	29.5	43.0	30.0	38.5
Considero a maioria do <i>software</i> difícil de usar	0						

4. Qual é o aspeto mais positivo neste *software*, porquê?

1	Simples e intuitivo.
2	Imagem.
3	A informação lá contida, sendo uma das plataformas mais importantes para o estudante.

5. O que considera que deve ser melhorado neste *software*, porquê?

1	Ter mais grafismos, de forma a ficar mais atrativo.
2	Ser mais rápido.
3	Deveria ser criado um novo e melhorado <i>website</i> , com formato mais atrativo e com menus mais expressivos, de modo a facilitar a utilização por parte do estudante.

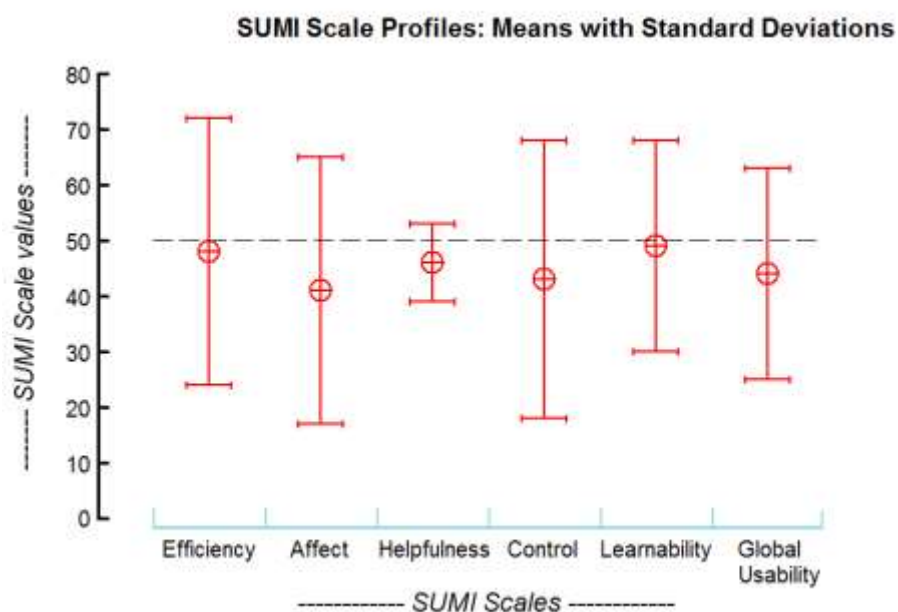


Figura 42 - Resultados NetP G6 em relação à média da indústria

Anexo D – Entrevistas (Avaliação NetP)

Bom dia / Boa tarde,

O meu nome é Sérgio Costeira e gostaria de solicitar a sua colaboração para a realização de uma pequena entrevista sobre a utilização do NetP. A entrevista demorará apenas 5 minutos e enquadra-se no meu trabalho do Mestrado em Informática e de Sistemas – Especialização em Desenvolvimento de Software.

Questão 0

Começo por lhe perguntar o seu nome, idade e o curso que frequenta.

R1: DC, 27 anos, Engenharia Civil.

R2: DC2, 24 anos, Engenharia Civil.

R3: TV, 25 anos, Engenharia Eletrotécnica.

R4: S, 21, Engenharia Informática.

R5: M, 27 anos, Engenharia Eletrotécnica.

R6: H, 23, Engenharia Mecânica.

Questão 1

Qual a frequência com que utiliza o NetP? Acede todos os dias, uma vez por semana...

R1: Utilizo pouco, apenas para consulta das referências multibanco, notas e inscrições em exames de recurso.

R2: É o primeiro ano que estou cá e só utilizei umas três vezes: para me inscrever, para consulta dos pagamentos das propinas e para a época de recurso.

R3: Utilizo uma vez por mês.

R4: Utilizo raramente, apenas para marcar exame de recursos e ver notas.

R5: Utilizo uma vez por mês talvez.

R6: Utilizo apenas na altura de exames.

Questão 2

Qual a operação que executa com maior frequência? Consultar notas, inscrição em exames...

R1: Consultar referências multibanco, notas e inscrições em exames de recurso.

R2: Inscrição em exames.

R3: Consulta de propinas e matrícula.

R4: Consultar notas e inscrição em exames.

R5: Consultar notas, inscrever em exames e consultar as referências multibanco.

R6: Inscrições em exames.

Questão 3

Para além da operação que referiu, quais as outras operações que lhe são mais úteis?

R1: Não faço ideia, mas talvez a apresentação de horários, quadro com frequências. Existem opção que o *Infoestudante* tem e nós não temos.

R2: Matrícula e consulta das notas.

R3: Consultar notas e inscrição em exames.

R4: Ver pagamentos de propinas.

R5: Mais nenhuma.

R6: Consultar notas.

Questão 4

Existe alguma funcionalidade que nunca tenha utilizado? Porquê?

R1: Sumários, por exemplo. Sei que existe esta funcionalidade, mas nunca utilizei.

R2: Sumários é uma delas que nunca utilizei. Não sei se eles registam a atividade dos estudantes, por exemplo não sei se registam ou não as faltas, mas nunca consultei.

R3: Acho que explorei minimamente bem a plataforma. Acho que até está bem desenvolvida.

R4: Se houver não sei, como não utilizo o NetP muitas vezes.

R5: Acho que não.

R6: Não, utilizei tudo.

Questão 5

De todas as operações que costuma executar, qual considera mais complicada? Inscrição em exames, matrícula, inscrição em horários....

R1: Inscrição no início do ano (matrícula).

R2: Se calhar as inscrições nos exames é mais complexa.

R3: Consulta das notas.

R4: Sinceramente, acho que nenhuma. São todas simples. Mas tive alguma dificuldade com uma data para marcar época especial e não permitiu trocar uma disciplina de exame por outra.

R5: Talvez o do cálculo da média, e às vezes as inscrições nos exames dá um código de erro que é completamente ilegível e ficas sem saber o que se passa e tens que perder tempo a ir aos serviços académicos.

R6: Acho que nenhuma.

Questão 6

Considera que a forma como o NetP está estruturado é adequado à sua utilização?

R1: Acho que antes estava melhor, antes desta última remodelação.

R2: Não é má, mas podia ser melhor. Podia estar mais desenvolvida.

R3: Sim, de forma geral sim.

R4: Sim.

R5: Mais ou menos. Nem sempre é muito intuitivo e para usar no *smartphone* tem um desempenho nada bom.

R6: Sim.

Questão 7

Consegue efetuar todas as operações que pretende sem dificuldades? (Se referir que tem dificuldades, questiono em qual a operação e o porquê).

R1: Não. A página em si está confusa. Por exemplo para inscrever nos exames de recurso não é muito direto, temos que andar às voltas, tem uma série de passos.

R2: Não tenho tido muita dificuldade. Apesar de ser mais complexo como disse na inscrição dos exames, as pessoas chegam lá sempre, mas podia ser mais simples.

R3: Às vezes não. Às vezes não consigo efetuar todas com a devida disponibilidade. Houve uma situação ligada à atualização da plataforma, que não estava a atualizar. Era um processo que estava pendente que estava a gerar um erro. Obtive uma mensagem de erro que só mais tarde percebi que era erro de sistema.

R4: Já foi respondido na questão 5.

R5: Por norma sim, embora às vezes algumas dificuldades.

R6: Sim.

Questão 8

Existe alguma operação/funcionalidade que gostaria que o NetP tivesse? Considera que lhe falta alguma utilidade? Tem alguma sugestão de melhoria?

R1: Para além das que falei não me lembro de nenhuma.

R2: Acho que o *Moodle* devia juntar-se, integrar essa função, e o *Myisec* e o *email* também, estando tudo junto numa única plataforma.

R3: A parte dos horários. Os horários é uma coisa que não está lá.

R4: Não me estou a lembrar de nada.

R5: Acho que as funções e opções que tem são suficientes. Podia era estar melhor estruturado. Falando em horários, é claro que ter essa opção de horários. Já me aconteceu tentar consultar o meu horário por aí e pura e simplesmente não dar, não estar lá essa opção.

R6: Acho que está bom, está completo.

Questão 9

Costuma aceder ao NetP apenas no computador, ou já tentou aceder no seu *smartphone*?

Se sim acha fácil a sua utilização?

Acha adequado o tempo que demora a efetuar as operações?

R1: Já tentei através do *smartphone*, mas o meu *browser* não suporta.

R2: No *smartphone* não, porque não suporta. O *Safari* não suporta, por isso só utilizo no computador.

R3: Mais no computador. No *smartphone* não é tão prático.

R4: Já acedi pelo *smartphone*, e sim, foi fácil. Mas é capaz de ser mais lento.

R5: Já tentei, mas está mais otimizado para computador. No *smartphone* não é fácil a utilização e é mais lento.

R6: Apenas no computador.

Questão 10

Já experimentou algum produto similar ao NetP? Qual? Qual dos 2 é mais fácil de usar?

R1: *Infoestudante*. Nunca usei o *Infoestudante*, mas sei que é mais completo e mais prático de usar.

R2: O *Infoestudante*. O *Infoestudante* é mais fácil, mil vezes.

R3: Não.

R4: Que me lembre não.

R5: Não.

R6: Não.

Questão 11 (Apenas se já acedeu no *smartphone*)

Sentiu dificuldade na utilização do NetP no seu *smartphone*?

Qual o sistema operativo do seu *smartphone*?

R1: Não abre no meu *browser*. É *IOS* é o sistema operativo e o *Safari* é o *browser*.

R2: Não consegui utilizar. O sistema operativo é o *Safari*.

R3: Não é tão prático usar o *smartphone* como é o computador. O sistema operativo é o *Android*.

R4: Não. O sistema operativo é o *Android*.

R5: Sim. Não é compatível com determinados *browsers*. O sistema operativo é o *Android*.

R6: Nunca acedi pelo *smartphone*.

Questão 12

Por fim, acha que seria útil e interessante a criação de uma APP para *smartphone* que permitisse efetuar todas as operações que efetua no NetP?

R1: Acho que sim. Que uma aplicação era muito mais útil para nós.

R2: Como é óbvio. Iria facilitar aos estudantes, porque os estudantes escusam de aceder a um computador para poder utilizar essas funcionalidades. Com o *smartphone* faziam tudo na hora e no momento.

R3: Não acho que seja algo que valha a pena. Mas por um lado também pode ser uma mais-valia.

R4: De certeza que ia ser mais intuitivo e mais rápido.

R5: Sim. Acaba por ser útil. Fazer algumas operações sem ser necessário ligar o computador. Podias fazer tudo com o *smartphone*. Ou bastava ter o *website* mais otimizado para *smartphone*, como acontece com outros.

R6: Pode ser. Assim era mais fácil.

Anexo E – Casos de uso da Aplicação Móvel

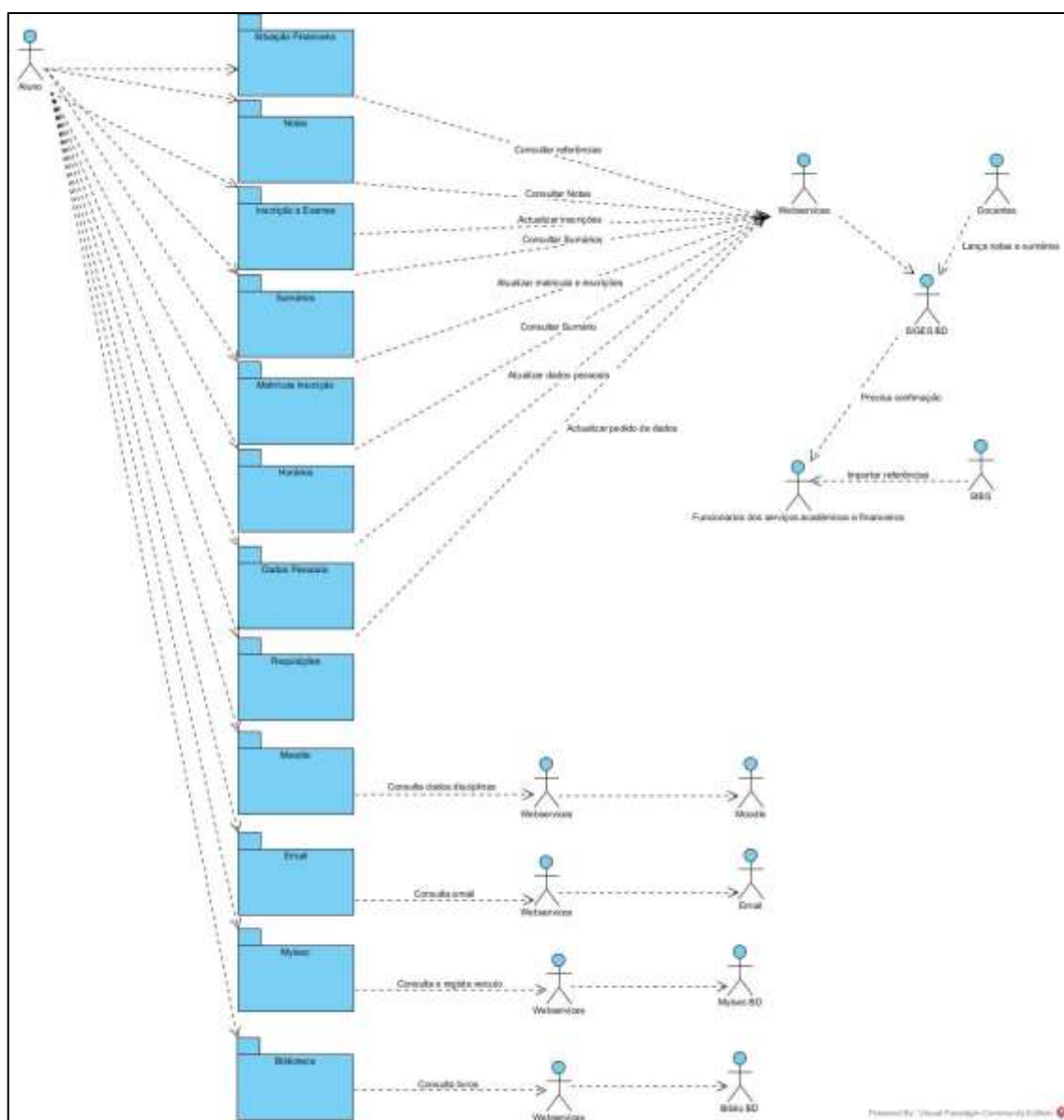


Figura 43 - Caso de Uso: Geral

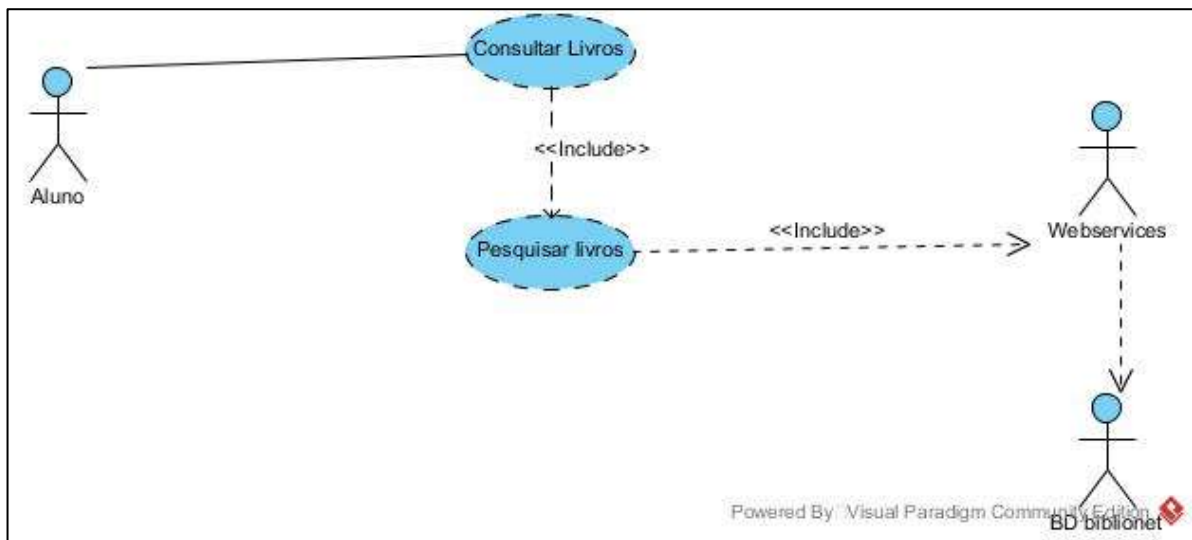


Figura 44 - Caso de Uso: Biblioteca

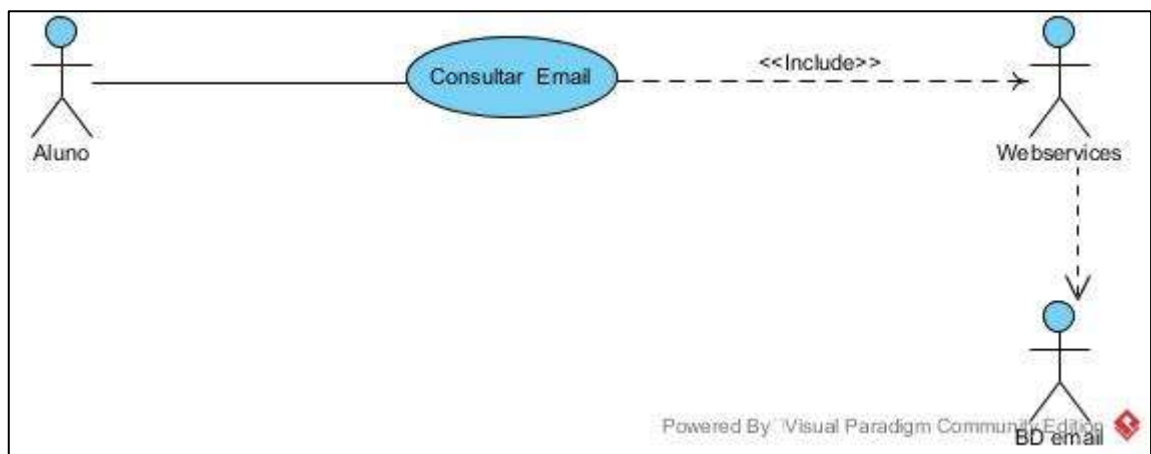


Figura 45 - Caso de Uso: Email

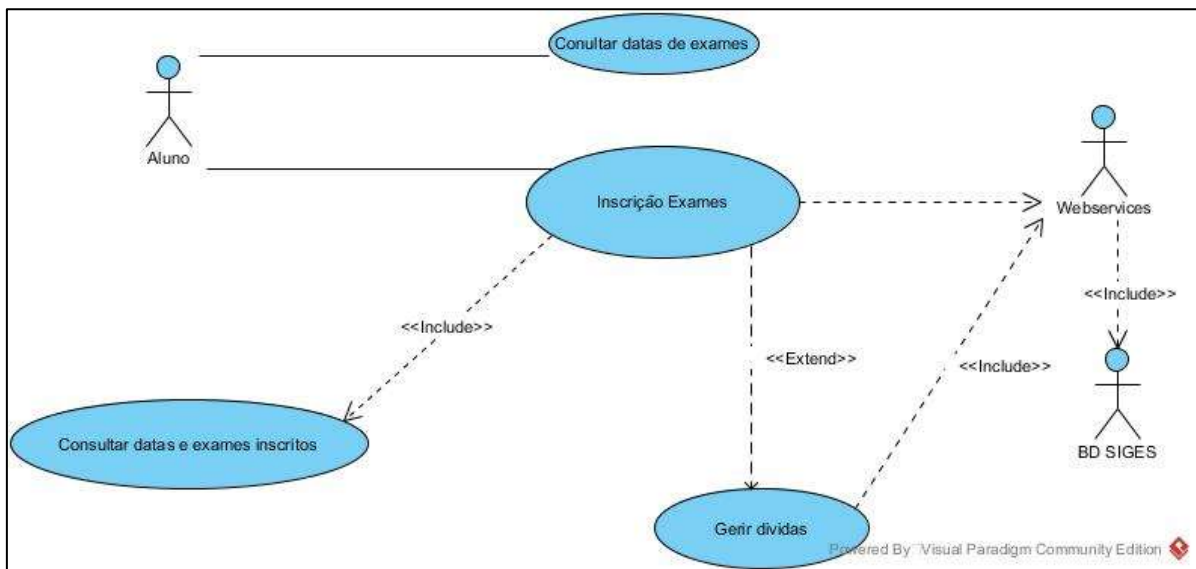


Figura 46 - Caso de Uso: Exames

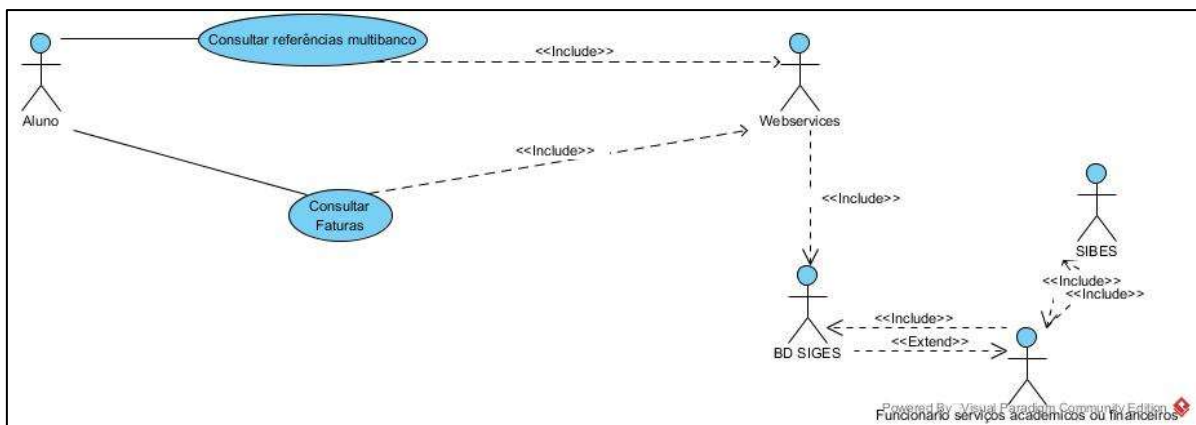


Figura 47 - Caso de Uso: Finanças

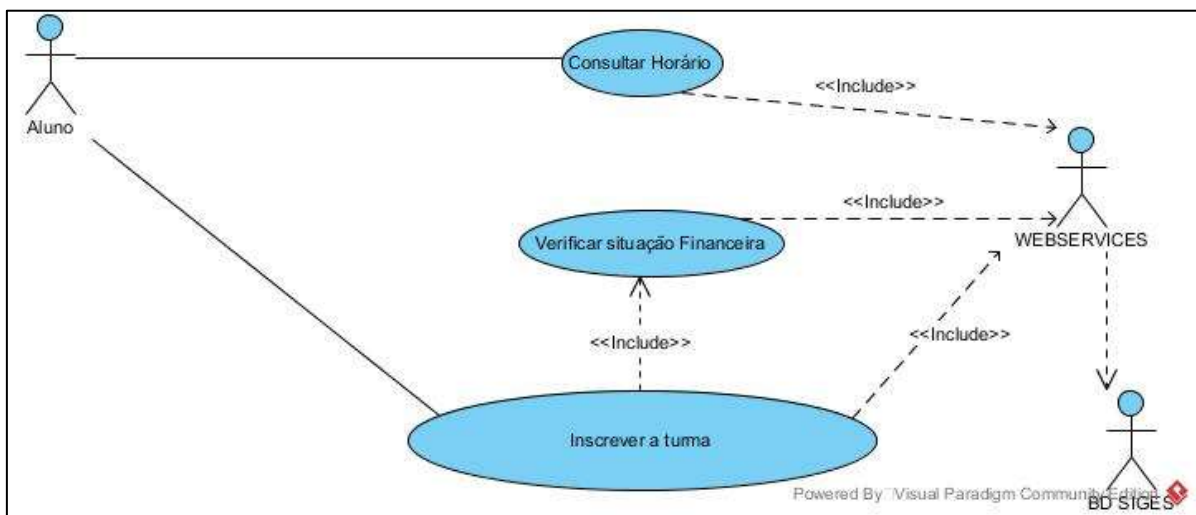


Figura 48 - Caso de Uso: Horários

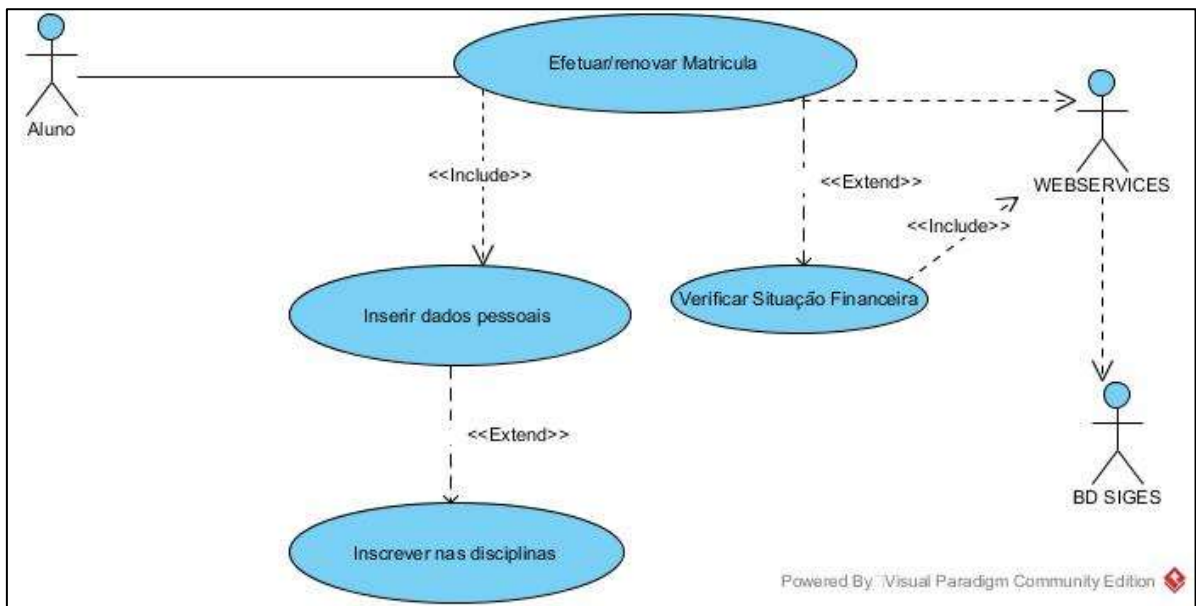


Figura 49 - Caso de Uso: Matrículas

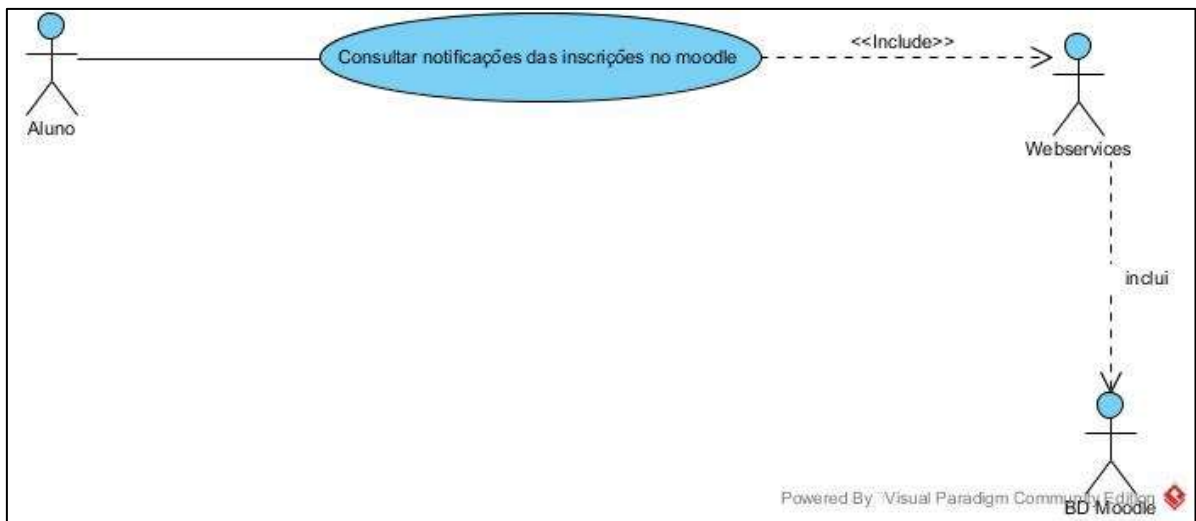


Figura 50 - Caso de Uso: Moodle

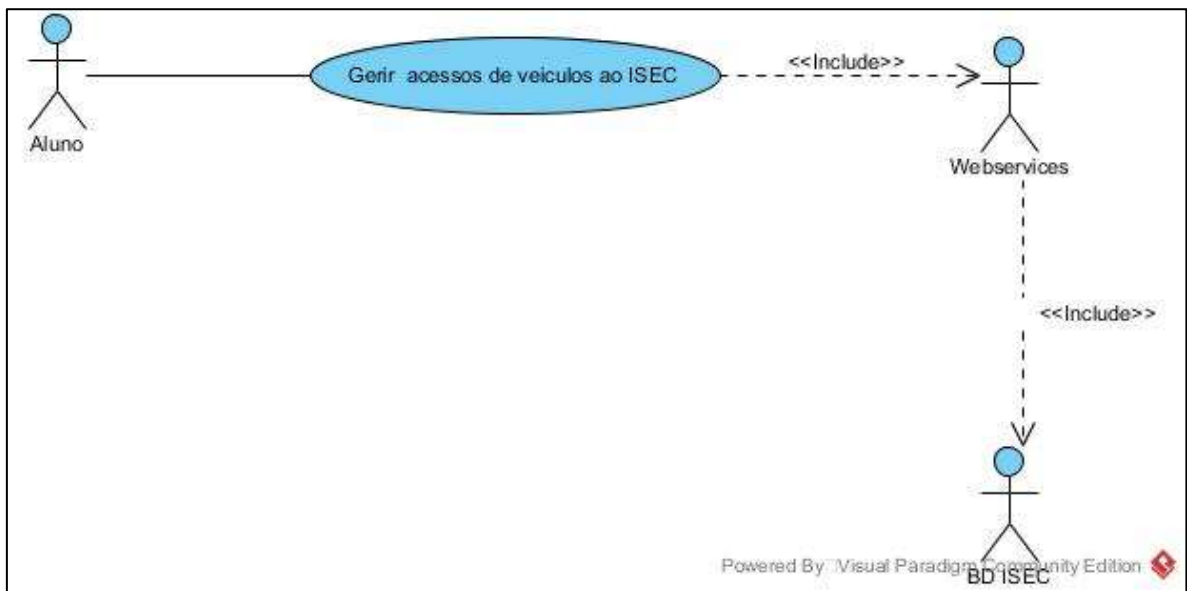


Figura 51 - Caso de Uso: *Myisec*

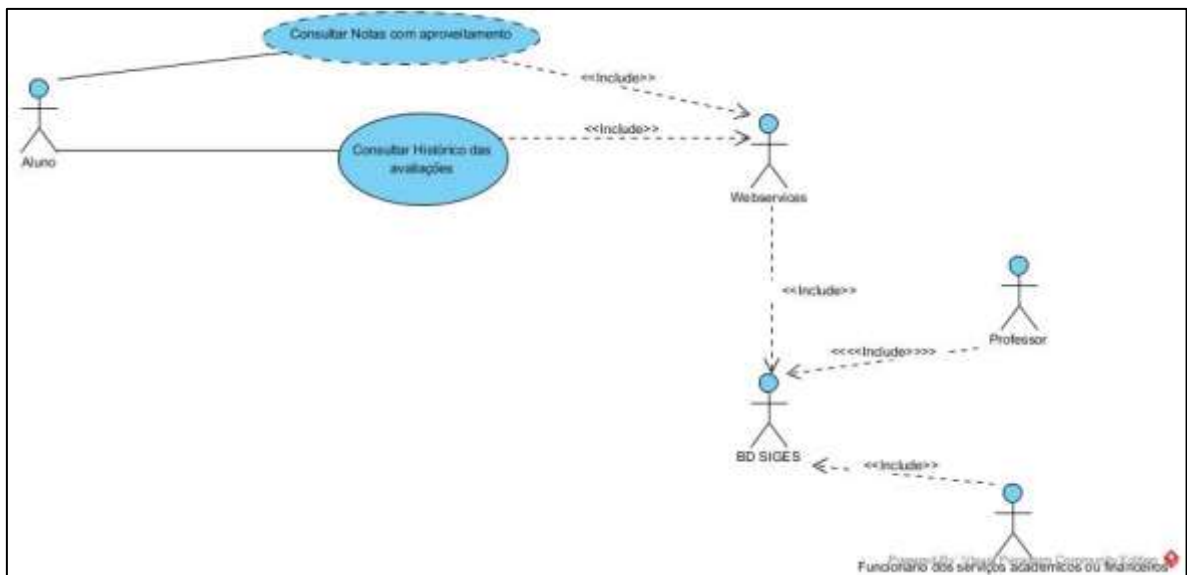


Figura 52 - Caso de Uso: Notas

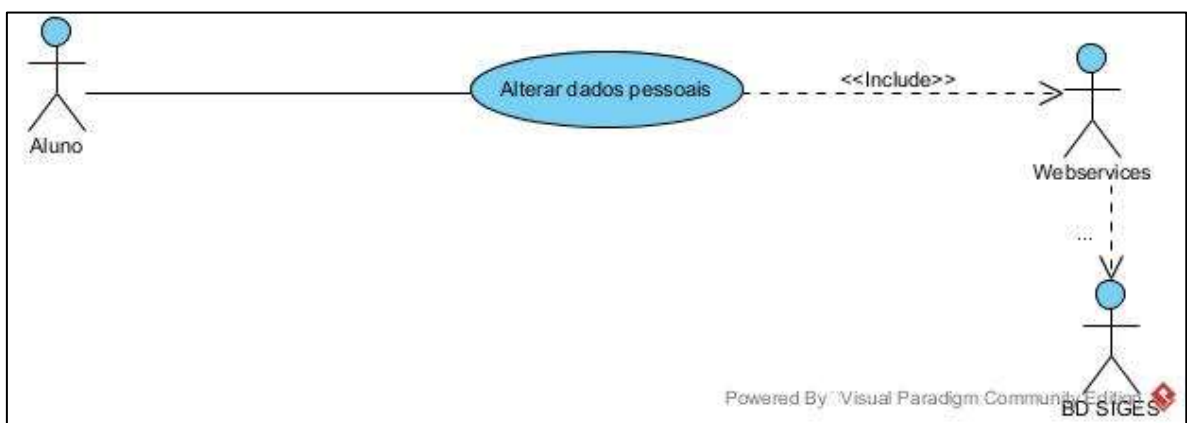


Figura 53 - Caso de Uso: Pessoal

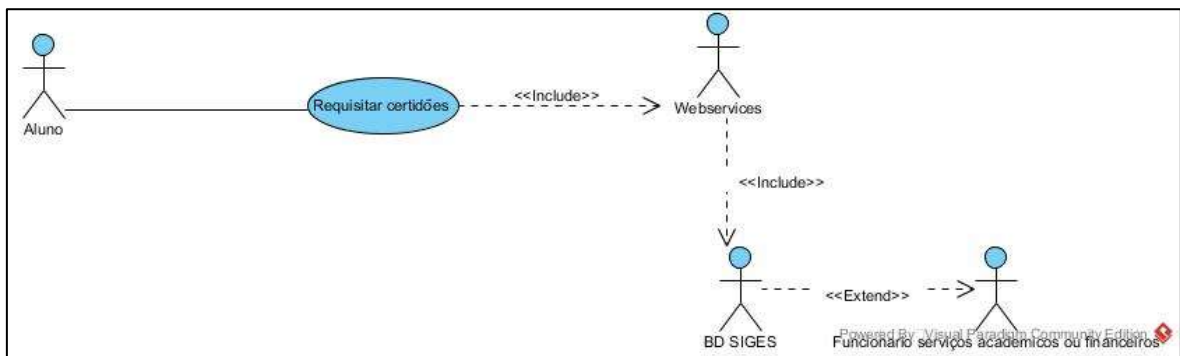


Figura 54 - Caso de Uso: Requisições

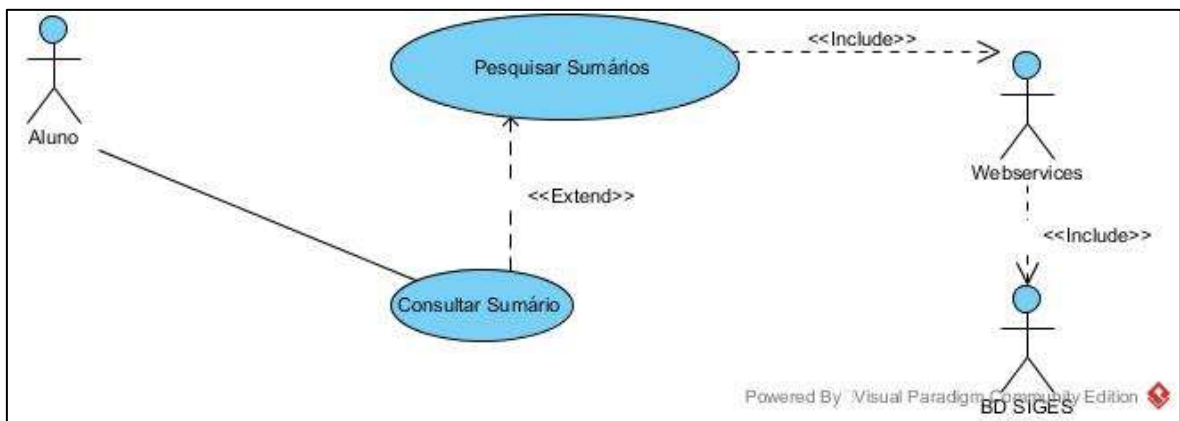


Figura 55 - Caso de Uso: Sumários

Anexo F – Cartões utilizados no método *Card Sorting*

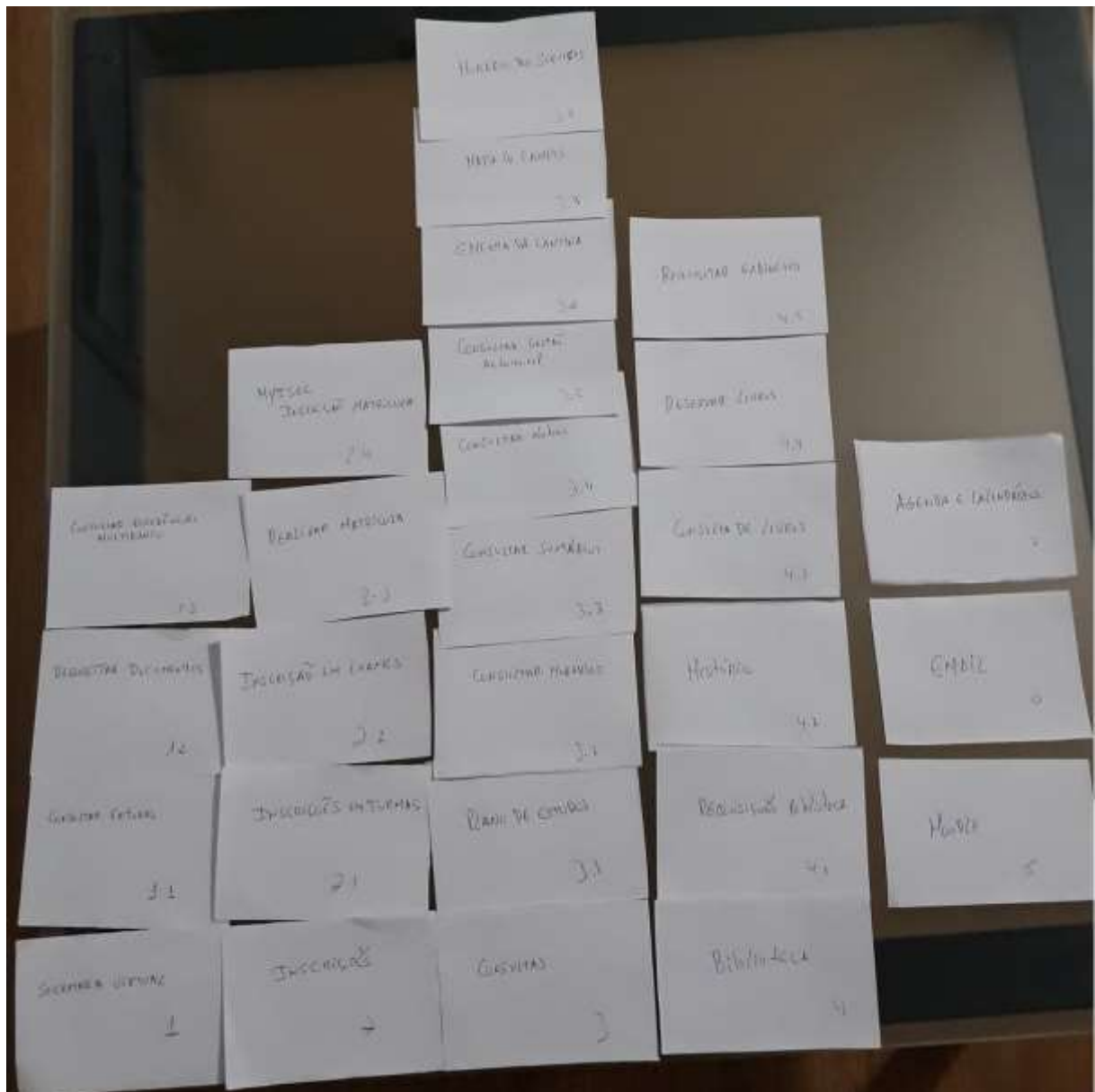


Figura 56 - Card Sorting: cartões utilizados na aplicação do método

Anexo G – Protótipos em papel

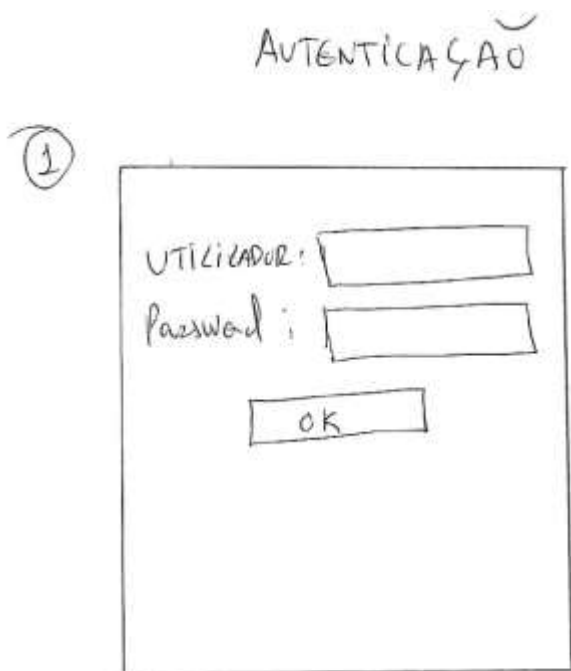


Figura 57 - Protótipos em papel: autenticação

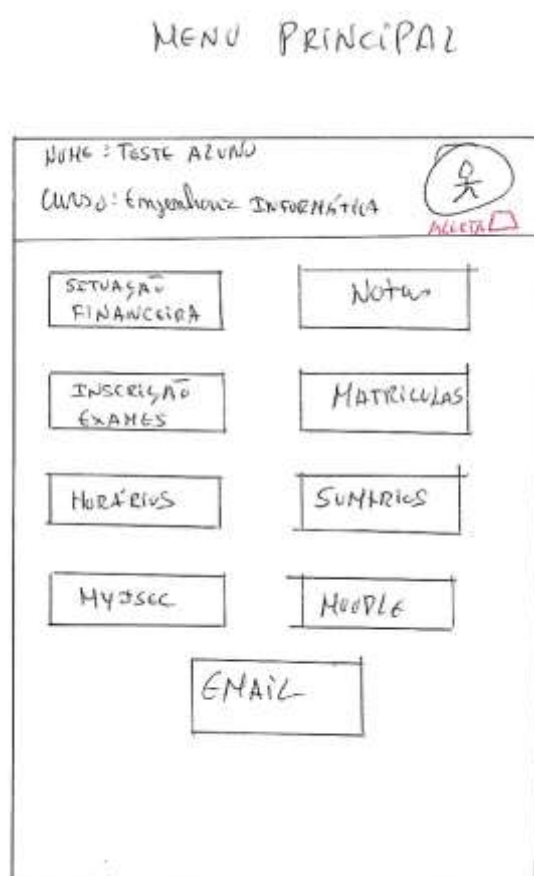


Figura 58 - Protótipos em papel: menu principal

SITUAÇÃO FINANCEIRA

Nome: TESTE ALUNO (0/2)
 Curso: ENGENHARIA INFORMÁTICA Aprovado ☒

ENTIDADE: 11863
 REFERÊNCIA: 784390
 DATA: 31-07-17
 VALOR: 200€ >

173480
 30-06-17
 200€ >

< 0 >

Nome: TESTE ALUNO (0/2)
 Curso: ENGENHARIA INFORMÁTICA Aprovado ☒

ENTIDADE: 11863
 REFERÊNCIA: 784390
 DESCRIÇÃO: 90 PROPINA PRESTAÇÃO
 ESTADO: EM DIA
 DATA PAGAMENTO: 31-07-17
 VALOR: 200€

< 0 >

Figura 59 - Protótipos em papel: situação financeira

NOTAS

Nome: TESTE ALUNO (0/2)
 Curso: ENGENHARIA INFORMÁTICA Aprovado ☒

NOTAS			
DISCIPLINAS	ESTADO	GRUPO	NOTA
XPTO	(V)	RECURSO	10 >
TPXD	(X)	NORMAL	9 >
RTXP	(-)	ESPECIAL	F >

< 0 >

Nome: TESTE ALUNO (0/2)
 Curso: ENGENHARIA INFORMÁTICA Aprovado ☒

NOTAS

DISCIPLINA: XPTO
 ESTADO: APROVADO
 DATA AVALIAÇÃO: 30-07-2017
 TURMA: TP001

VALOR: 10

< 0 >

Figura 60 - Protótipos em papel: notas

INSCRIÇÃO A EXAMES

NOME: TESTE ALVINO
CURSO: ENGENHARIA INFORMÁTICA

(C) 2

Aluno D

INSCRIÇÃO EPOCAS:

EPOCA: EPOCA RECURSO 16/7-25/8

DISCIPLINA	DATA EXAME	INSCRIÇÃO
XPTO	30-07-2011	<input checked="" type="checkbox"/>
TPXO	29-07-2011	<input type="checkbox"/>
RTUX	27-07-2011	<input type="checkbox"/>

INSCREVER

< 0 >

NOME: TESTE ALVINO
CURSO: ENGENHARIA INFORMÁTICA

(C) 2

Aluno D

A SUA INSCRIÇÃO À
DISCIPLINA XPTO FOI
FEITO COM SUCESSO

< 0 >

NOME: TESTE ALVINO
CURSO: ENGENHARIA INFORMÁTICA

(C) 2

Aluno B

A SUA INSCRIÇÃO
NÃO FOI EFECTUADA
VERA A SUA SITUAÇÃO
FINANCEIRA.

< 0 >

Figura 61 - Protótipos em papel: inscrição em exames

MATRÍCULAS

NOME: TESTE ALUNO (1) 2
CURSO: ENGENHARIA INFORMÁTICA

PARA PODER REALIZAR
A SUA PROPINA TERÁ QUE
PAGAR A TAXA DE INSCRIÇÃO E O
SEGURO ESCOLAR.
CONSULTE A SUA ÁREA
FINANCEIRA.

< 0 >

NOME: TESTE ALUNO (1) 2
CURSO ENG: INFORMÁTICA

DADOS PESSOAIS

MORADA:

TELEFONE:

EMAIL:

SITUAÇÃO PROFISSIONAL: ESTUDANTE ☒ OK

< 0 >

NOME: TESTE ALUNO (1) 2
CURSO ENGENHARIA INFORMÁTICA

INSCREVER ECTS MAX. 80

DISCIPLINA AND ECTS	SEMESTRE INSCRIÇÃO			
XPT0	2	4	1	<input checked="" type="checkbox"/>
LPT0	2	3	1	<input checked="" type="checkbox"/>
RT0	1	4	2	<input checked="" type="checkbox"/>
LXPT	3	5	2	<input type="checkbox"/>

INSCREVER

< 0 >

NOME: TESTE ALUNO (1) 2
CURSO ENGENHARIA INFORMÁTICA

A MATRÍCULA DO ALUNO
TESTE ALUNO ENCONTRA-SE
EM ESTADO PENDENTE.
ESTA INSCRITO A 11 CREDITOS
NO ANO LECTIVO 2017.
AGUARDE CONFIRMAÇÃO NO
SEU EMAIL.

< 0 >

Figura 62 - Protótipos em papel: matrículas

HORÁRIOS

Nome: TESTE ALUNO CURSO: ENGENHARIA INFORMÁTICA		
DIADA SEMANA <input type="text" value="SEGUNDA"/>		
HORAS	DISCIPLINA	SALA
8:30-10:30	XPTU	LAB01
11:00-13:00	LTU	LAB02
15:00-17:00	TXO	LAB03

Figura 63 - Protótipos em papel: horários

SUMÁRIOS

Nome: TESTE ALUNO CURSO: ENGENHARIA INFORMÁTICA			
SUMÁRIO			
ANO LECTIVO:	<input type="text" value="1969"/>	ANO:	<input type="text" value="1"/>
SEMESTRE:	<input type="text" value="1 SEMESTRE"/>		
CURSO:	<input type="text" value="ENG. INFORMÁTICA"/>		
DISCIPLINA:	<input type="text" value="XPTU"/>		
DATA:	<input type="text" value="11-09-12"/>	A	<input type="text" value="13-12-12"/>
ALUNO	DATA	HORA	DISCIPLINA
1	11-09-12	9:00	XPTU
2	13-09-12	8:00	XPTU
< 0 >			

Nome: TESTE ALUNO CURSO: ENGENHARIA INFORMÁTICA			
ANO LECTIVO: 196-17 SEMESTRE: 1 Semestre DISCIPLINA: XPTU ANO: 2 CURSO: ENGENHARIA INFORMÁTICA ALUNO: 1 DATA: 11-09-12 Hora 9:00 PRESENÇAS: 7 ALUNOS DESCRIÇÃO: APRESENTAÇÃO			
< 0 >			

Figura 64 - Protótipos em papel: sumários

EMAIL

NOME: TESTE ALUNO CURSO: ENGENHARIA INFORMÁTICA	(8)
EMAIL CAIXA ENTRADA	
DE: GEDARC@ISEC.PT ASSUNTO: FERIAS ESCOLARES DATA: 28-07-2017	>
DE: XPTO@ISEC.PT ASSUNTO: DIARIO DAS BEIRAS DATA: 28-07-2017	>
< 0 >	

NOME: TESTE ALUNO CURSO: ENGENHARIA INFORMÁTICA	(8)
EMAIL	
DE: GEDARC@ISEC.PT ASSUNTO: FERIAS ESCOLARES DATA: 28-07-2017 DESCRIÇÃO: A BIBLIOTECA VAI ESTAR ENCERRADA DE 31-07-2017 A 09-09-2017.	

Figura 65 - Protótipos em papel: Email

MOODLE

NOME: TESTE ALUNO CURSO: ENGENHARIA INFORMÁTICA	(8)						
MOODLE							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DISCIPLINA</th> <th>NOTA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>XPTO</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>LPTU</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	DISCIPLINA	NOTA	XPTO	3	LPTU	2	>
DISCIPLINA	NOTA						
XPTO	3						
LPTU	2						
< 0 >							

NOME: TESTE ALUNO CURSO: ENGENHARIA INFORMÁTICA	(8)
DISCIPLINA XPTO + adição de XPTO PDF + adição de ADICIONAR PDF + adição de ADICIONAR DOC	
< 0 >	

Figura 67 - Protótipos em papel: Moodle

MY ISEC

NOME: TESTE ALUNO CURSO: ENGENHARIA INFORMÁTICA	(8)								
MY ISEC ESTACIONAMENTO									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MARCA</th> <th>MODELO</th> <th>MATRICULA</th> <th>ATIVA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CORSA</td> <td>XXXXXXXX</td> <td>XX-XX-XX</td> <td>YES</td> </tr> </tbody> </table>	MARCA	MODELO	MATRICULA	ATIVA	CORSA	XXXXXXXX	XX-XX-XX	YES	
MARCA	MODELO	MATRICULA	ATIVA						
CORSA	XXXXXXXX	XX-XX-XX	YES						
<input type="button" value="ADICIONAR"/>									

NOME: TESTE ALUNO CURSO: ENGENHARIA INFORMÁTICA	(8)
MY ISEC ESTACIONAMENTO	
MARCA: <input type="text"/> MODELO: <input type="text"/> MATRICULA: <input type="text"/>	
<input type="button" value="ADICIONAR"/>	

Figura 66 - Protótipos em papel: Myisec

Anexo H – Protótipos em Software (Versão 1)



Figura 68 - Protótipos em Software (versão 1) - Login



Figura 69 - Protótipos em Software (versão 1) – Login erro



Figura 70 - Protótipos em Software (versão 1) - Alerta



Figura 71 - Protótipos em Software (versão 1) – Menu principal



Figura 72 - Protótipos em Software (versão 1) – Menu navegação lateral



Figura 73 - Protótipos em *Software* (versão 1) – Menu situação financeira



Figura 74 - Protótipos em *Software* (versão 1) – Referência multibanco

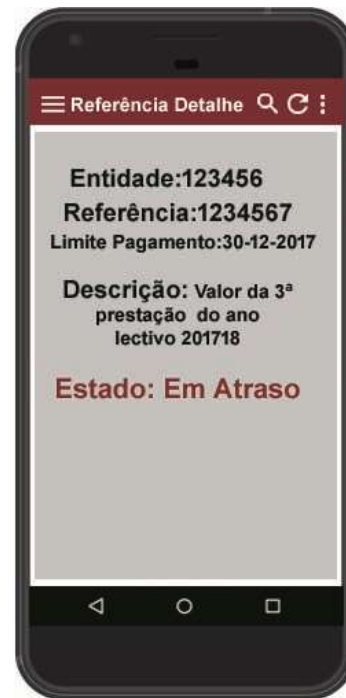


Figura 75 - Protótipos em *Software* (versão 1) – Detalhe referência multibanco

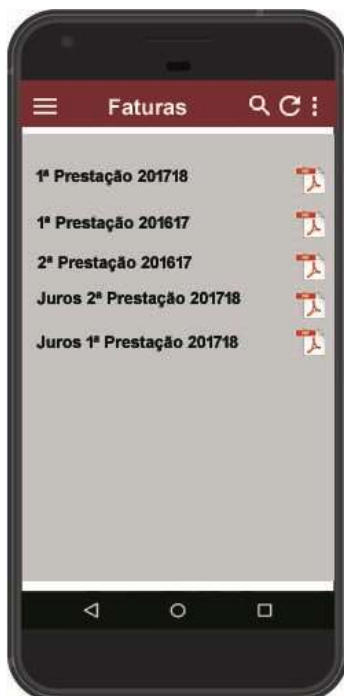


Figura 76 - Protótipos em *Software* (versão 1) – Faturas



Figura 77 - Protótipos em *Software* (versão 1) – Notas

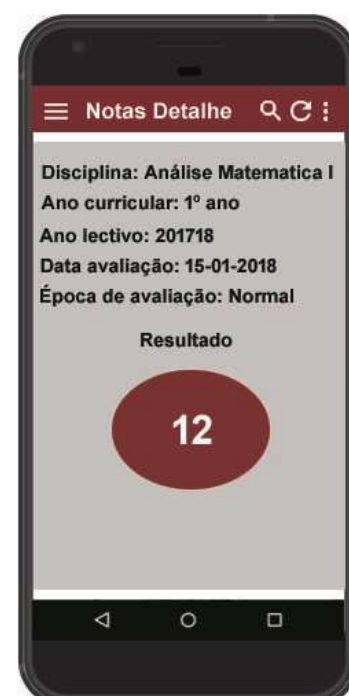


Figura 78 - Protótipos em *Software* (versão 1) – Detalhe das notas

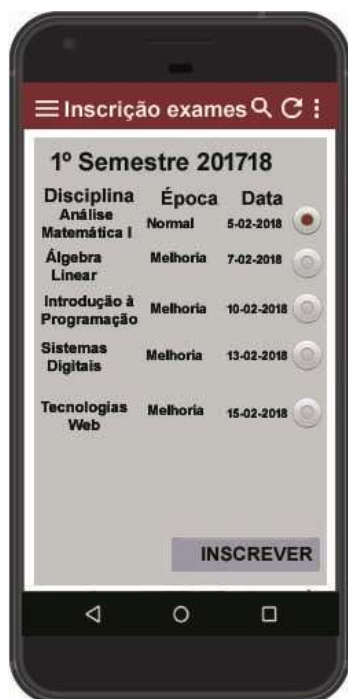


Figura 79 - Protótipos em Software (versão 1) – Inscrição em exames



Figura 80 - Protótipos em Software (versão 1) – Erro inscrição em exames

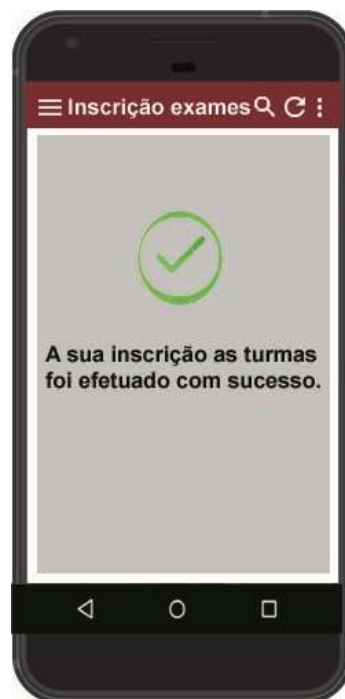


Figura 81 - Protótipos em Software (versão 1) – Sucesso na inscrição em exames



Figura 82 - Protótipos em Software (versão 1) – Sumários

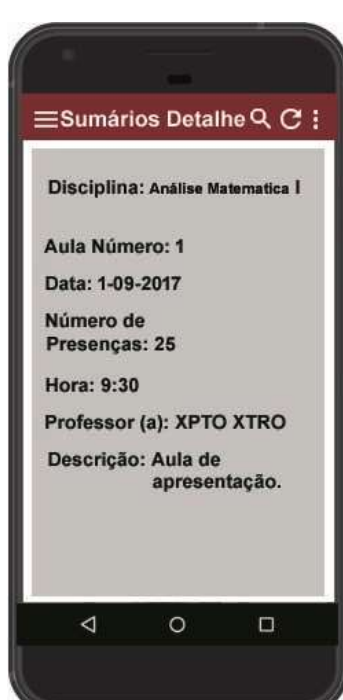


Figura 83 - Protótipos em Software (versão 1) – Detalhe do sumário



Figura 84 - Protótipos em Software (versão 1) – Menu matrícula inscrição

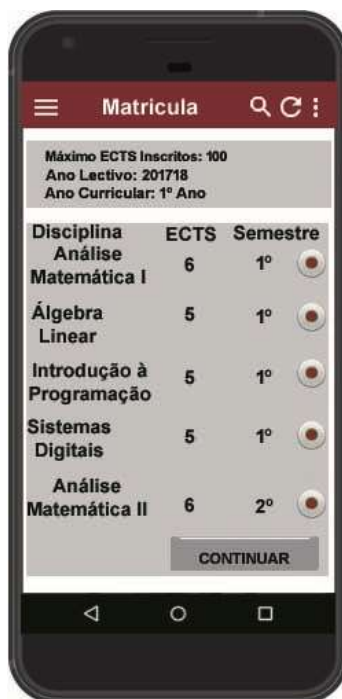


Figura 85 - Protótipos em Software (versão 1) - Matrícula



Figura 86 - Protótipos em Software (versão 1) – Matrícula erro 1



Figura 87 - Protótipos em Software (versão 1) – Matrícula erro 2



Figura 88 - Protótipos em Software (versão 1) – Matrícula realizada com sucesso



Figura 89 - Protótipos em Software (versão 1) – Inscrição em turmas

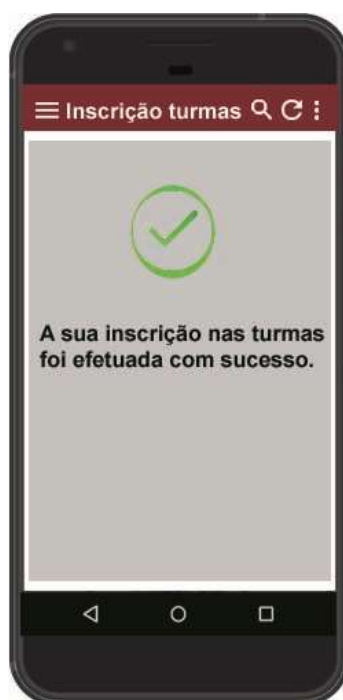


Figura 90 - Protótipos em Software (versão 1) – Sucesso na inscrição nas turmas

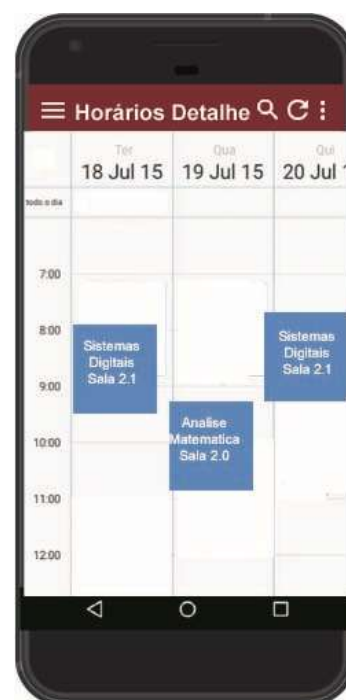


Figura 91 - Protótipos em Software (versão 1) - Horário

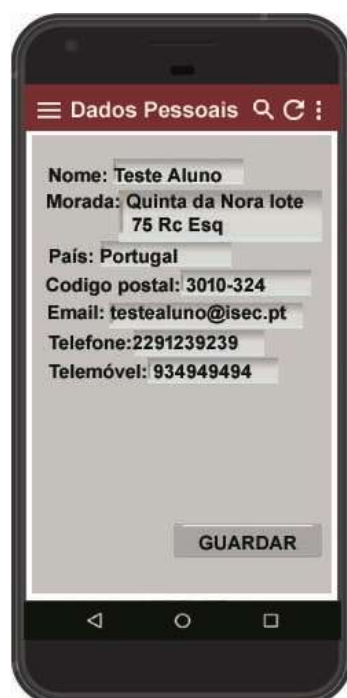


Figura 92 - Protótipos em Software (versão 1) – Dados Pessoais

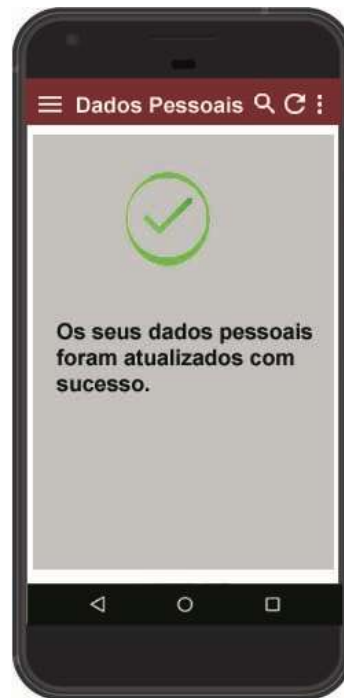


Figura 93 - Protótipos em Software (versão 1) – Sucesso a alterar dados pessoais

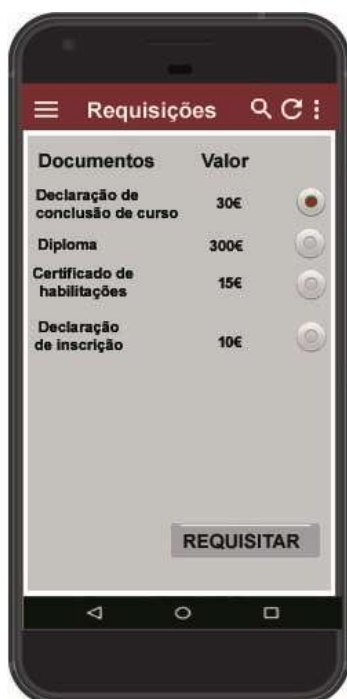


Figura 94 - Protótipos em Software (versão 1) - Requisições

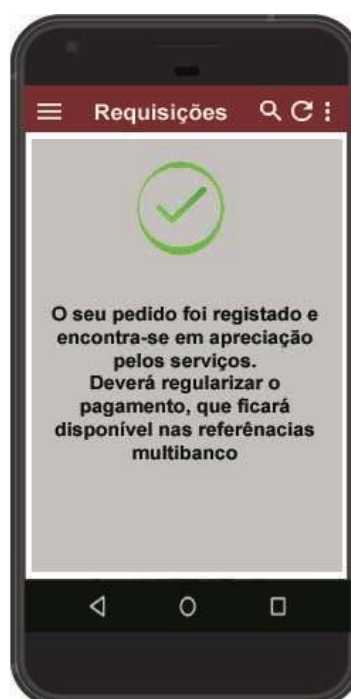


Figura 95 - Protótipos em Software (versão 1) – Aviso requisições



Figura 96 - Protótipos em Software (versão 1) - Email

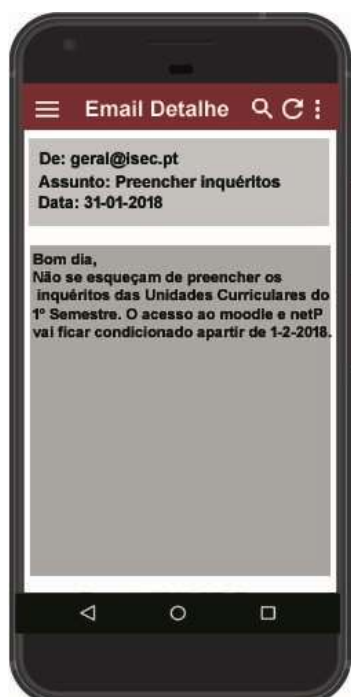


Figura 97 - Protótipos em Software (versão 1) –Detalhe do email

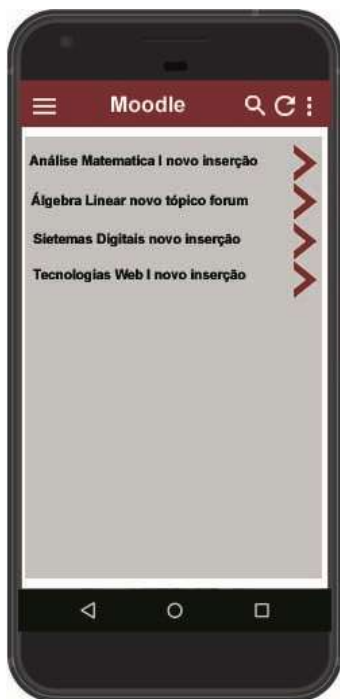


Figura 98 - Protótipos em Software (versão 1) - Moodle



Figura 99 - Protótipos em Software (versão 1) – Detalhe moodle



Figura 100 - Protótipos em Software (versão 1) - Myisec

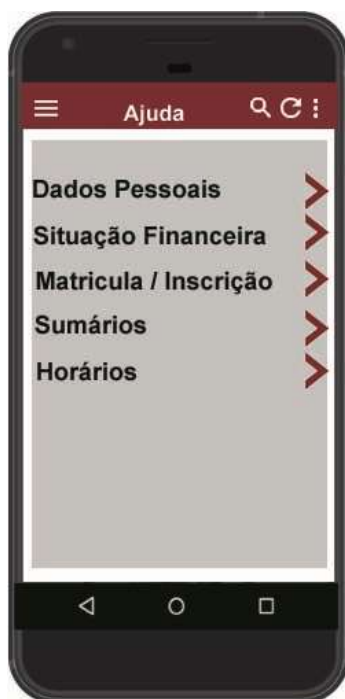


Figura 101 - Protótipos em Software (versão 1) - Ajuda



Figura 102 - Protótipos em Software (versão 1) – Ajuda vídeo

Anexo I – Questionários de satisfação para avaliação da solução de design

Questão 0: Operação efetuada:

Questão 1: Foi fácil efetuar a operação pretendida?

Sim ☐

Não ☐

Questão 1.1: Se respondeu não, indique sugestões de melhoria:

Questão 2: A linguagem usada é intuitiva ou gerou dúvidas?

Sim ☐

Não ☐

Questão 2.1: Se respondeu não, indique sugestões de melhoria:

Questão 3: Os ícones usados são intuitivos?

Sim ☐

Não ☐

Questão 4: As mensagens de erro se existirem são fáceis de entender?

Sim ☐

Não ☐

Questão 4.1: Se respondeu não, indique sugestões de melhoria:

Questão 5: O menu principal é intuitivo?

Sim ☐ Não ☐

Questão 5.1: Se respondeu não, indique sugestões de melhoria:

Questão 6: Foi rápido realizar a operação?

Sim ☐ Não ☐

Questão 6.1: Se respondeu não, indique sugestões de melhoria:

Questão 7: O *design* é intuitivo?

Sim ☐ Não ☐

Questão 7.1: Se respondeu não, indique sugestões de melhoria:

Questão 8: Considera que se deva proceder a alguma alteração na operação realizada?

Sim ☐

Não ☐

Questão 8.1: Se respondeu sim, indique as alterações sugeridas:

Obrigado pela sua colaboração.

Anexo J – Avaliação da solução de *design* - Resultados dos questionários

Tabela 13 - Resultados dos questionários aplicados

Operação	Q1: Foi fácil efetuar a operação pretendida?	Q2: A linguagem usada é intuitiva?	Q2.1: Se respondeu não, indique sugestões de melhoria	Q3: Os ícones usados são intuitivos?	Q4: As mensagens de erro, se existirem, são fáceis de entender?	Q5: O menu principal é intuitivo?	Q5.1: Se respondeu não, indique sugestões de melhoria	Q6: Foi rápido realizar a operação?	Q7: O <i>design</i> é intuitivo?	Q8: Considera que se deva proceder a alguma alteração na operação?	Q8.1: Se respondeu sim, indique as alterações sugeridas
Consulta de Notas	Sim	Sim	NA	Sim	NA	Sim	NA	Sim	Sim	Não	NA
	Sim	Sim	NA	Sim	Sim	Sim	NA	Sim	Sim	Sim	Ordenar por anos/semestre. Opção de filtragem
	Sim	Sim	NA	Sim	Sim	Sim	NA	Sim	Sim	Sim	Opções extra: mostrar todas as disciplinas, nº de inscrições e filtragem
	Sim	Sim	NA	Sim	NA	Sim	NA	Sim	Sim	Sim	Acrescentar filtragem e possibilidade de não aprovadas
	Sim	Sim	NA	Sim	NA	Sim	NA	Sim	Sim	Sim	Disciplinas do curso - todas as que faltam
Inscrição em Exames	Sim	Sim	NA	Sim	Sim	Não	Por causa do nome	Sim	Sim	Sim	Aparecer o valor a pagar no caso de melhoria
	Sim	Sim	NA	Sim	Sim	Não	O nome deveria ser "inscrições a exames" porque o nome inscrições/ matrícula pode levar a erro	Sim	Sim	Sim	Adicionar valor sempre que se adiciona uma disciplina
	Sim	Sim	NA	Sim	Sim	Sim	NA	Sim	Sim	Sim	Acrescentar a informação de pagamento para melhoria de notas.
	Sim	Sim	NA	Sim	Sim	Não	Falta dividir inscrições de consultas	Sim	Sim	Sim	Acrescentar informações sobre valor a pagar e mostrar mensagem de erro a alertar de dívida antes de iniciar a operação
	Sim	Sim	NA	Sim	Sim	Não	Ícone Matrícula/Inscrição pode induzir confusão	Sim	Sim	Sim	Acrescentar informação do montante a pagar caso exista. A mensagem de erro deve aparecer no início caso existam dívidas

Operação	Q1: Foi fácil efetuar a operação pretendida?	Q2: A linguagem usada é intuitiva?	Q2.1: Se respondeu não, indique sugestões de melhoria	Q3: Os ícones usados são intuitivos?	Q4: As mensagens de erro, se existirem, são fáceis de entender?	Q5: O menu principal é intuitivo?	Q5.1: Se respondeu não, indique sugestões de melhoria	Q6: Foi rápido realizar a operação?	Q7: O <i>design</i> é intuitivo?	Q8: Considera que se deva proceder a alguma alteração na operação?	Q8.1: Se respondeu sim, indique as alterações sugeridas
Consulta de Referências Multibanco	Sim	Não	O título "Situação Financeira" não é totalmente sugestivo. Ficaria melhor apenas "Finanças"	Não	NA	Sim	NA	Sim	Sim	Não	NA
	Sim	Sim	NA	Não	Sim	Sim	NA	Sim	Sim	Não	NA
	Sim	Sim	NA	Não	NA	Sim	NA	Sim	Sim	Sim	Alteração do ícone de situação financeira
	Sim	Sim	NA	Não	Sim	Sim	NA	Sim	Sim	Sim	Alteração do ícone e alteração do nome área financeira. Incluir lista de notificações
	Sim	Sim	NA	Não	NA	Sim	NA	Sim	Sim	Sim	Símbolo das finanças
Consulta do Email	Sim	Sim	NA	Sim	Sim	Sim	NA	Sim	Sim	Sim	Apagar notificações e aparecer a opção de abrir no <i>browser/Webmail</i>
	Sim	Sim	NA	Sim	Sim	Sim	NA	Sim	Sim	Sim	Quando abrir o <i>email</i> , dar a opção de abrir no <i>browser</i>
	Sim	Sim	NA	Sim	NA	Sim	NA	Sim	Sim	Sim	Acrescentar <i>reply</i> e fixar mensagem
	Sim	Sim	NA	Sim	NA	Sim	NA	Sim	Sim	Sim	Botão de fixar mensagem, <i>blacklist</i> , botão abrir externamente, eliminação automática
	Sim	Sim	NA	Sim	Sim	Sim	NA	Sim	Sim	Não	NA

Fonte: do autor. Legenda: NA - Não Aplicável

Anexo K – Protótipos em *Software* (Versão final)

1. *Login*



Figura 103 – Protótipos em *Software* (versão final) – Login



Figura 104 – Protótipos em *Software* (versão final) – Erro de Login

2. Avisos



Figura 105 – Protótipos em *Software* (versão final) – Aviso após login

3. Menu principal e menu de navegação



Figura 106 - Protótipos em *Software* (versão final) - Menu principal



Figura 107 – Protótipos em *Software* (versão final) – Menu de navegação lateral

4. Exames

4.1. Inscrição em exames

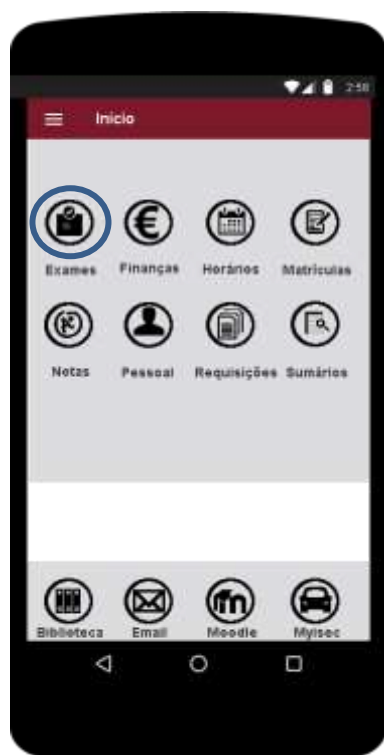


Figura 108 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu principal



Figura 109 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu de navegação lateral



Figura 110 - Protótipos em *Software* (versão final) - Menu inscrição em exames

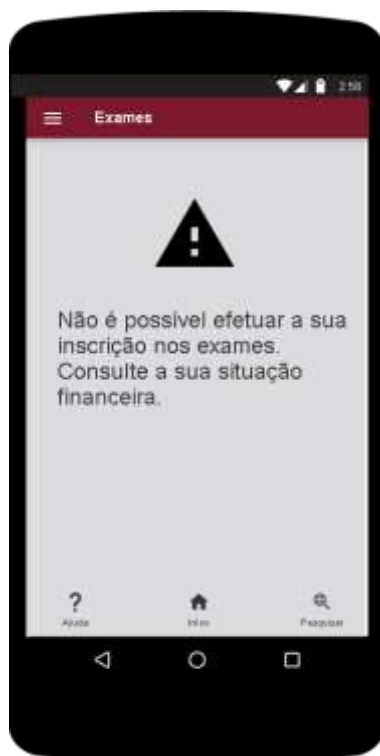


Figura 111 - Protótipos em *Software* (versão final) - Erro na inscrição dos exames 1

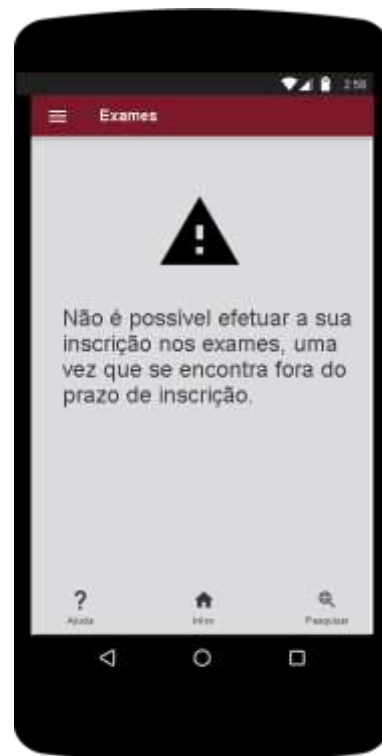


Figura 112 - Protótipos em *Software* (versão final) - Erro na inscrição de exames 2



Figura 113 - Protótipos em Software (versão final) – Inscrição nos exames

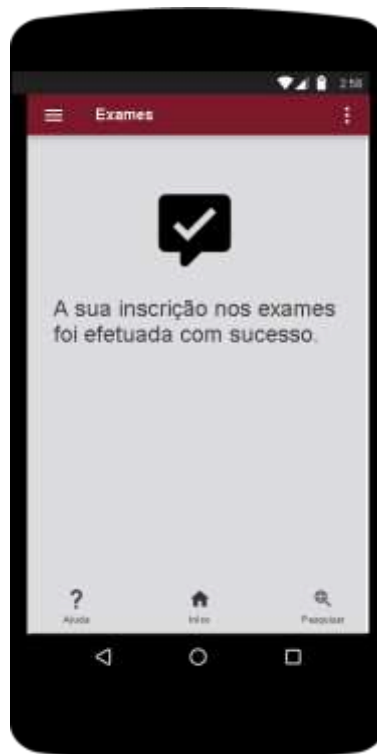


Figura 114 - Protótipos em Software (versão final) – Inscrição em exames efetuada com sucesso

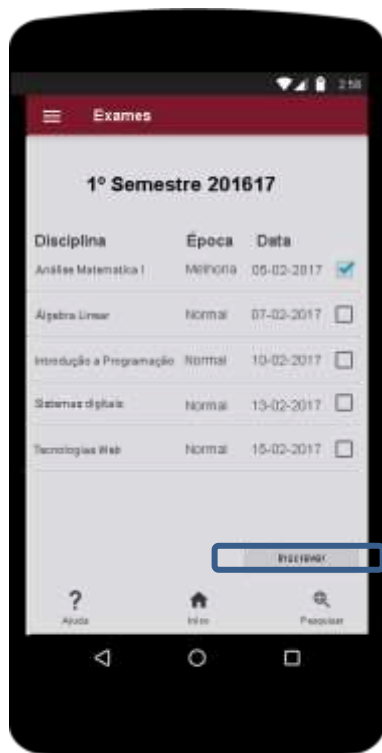


Figura 115 - Protótipos em Software (versão final) – Inscrição em exames de melhoria

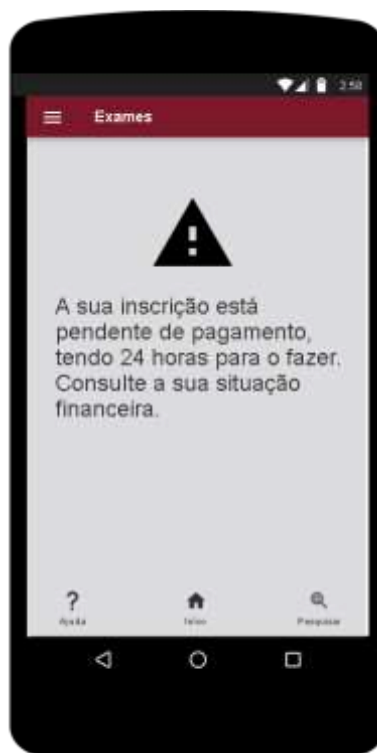


Figura 116 - Protótipos em Software (versão final) – Inscrição em exames de melhoria - aviso

4.2. Consultar lista de exames em que se inscreveu

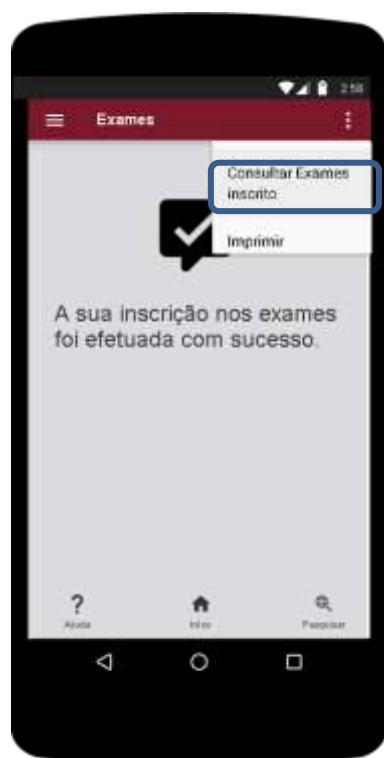


Figura 117 - Protótipos em *Software* (versão final) – Exames Aviso



Figura 118 - Protótipos em *Software* (versão final) – Consulta de Exames inscrito

4.3. Consultar datas de exames



Figura 119 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu Consultar data de exames

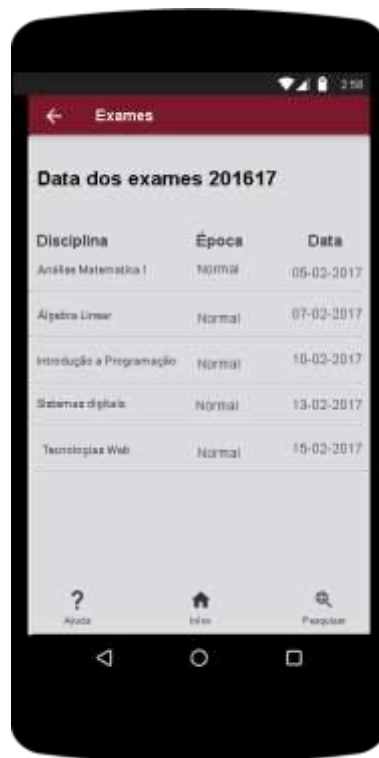


Figura 120 - Protótipos em *Software* (versão final) – Consultar datas dos exames

5. Finanças

5.1. Consulta de referências multibanco

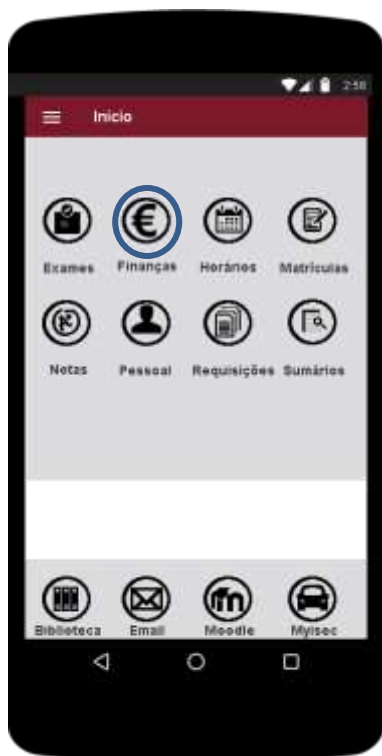


Figura 121- Protótipos em *Software* (versão final) – Menu principal



Figura 122 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu navegação lateral



Figura 123 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu referências multibanco



Figura 124 - Protótipos em *Software* (versão final) – Referências multibanco

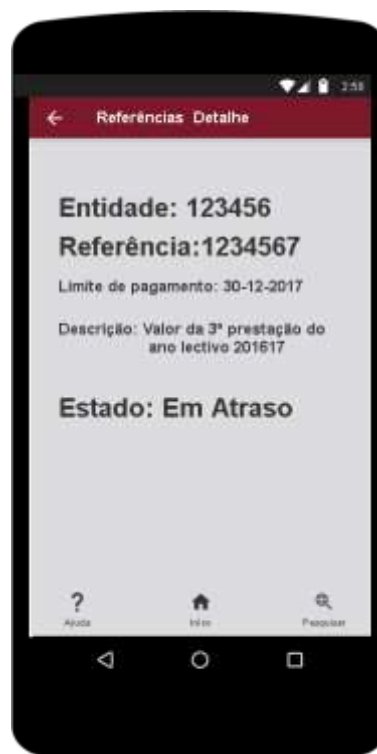


Figura 125 - Protótipos em *Software* (versão final) – Detalhe de referência multibanco

5.2. Consulta de Faturas

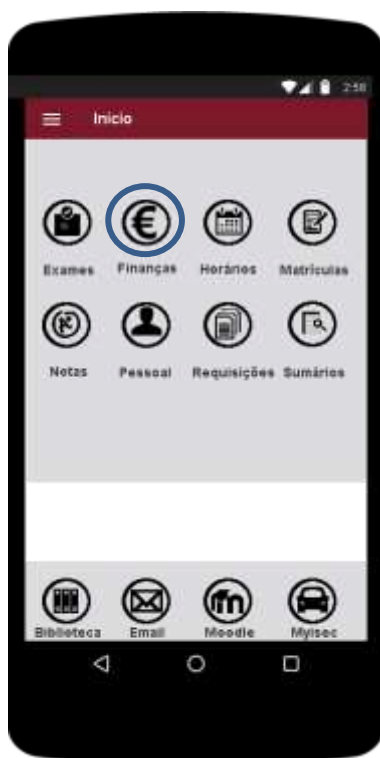


Figura 126 - Protótipos em *Software* (versão final) –Menu principal



Figura 127 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu navegação lateral



Figura 128 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu faturas



Figura 129 - Protótipos em *Software* (versão final) – Faturas

6. Horários

6.1. Consulta de horários



Figura 130 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu principal



Figura 131 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu navegação lateral

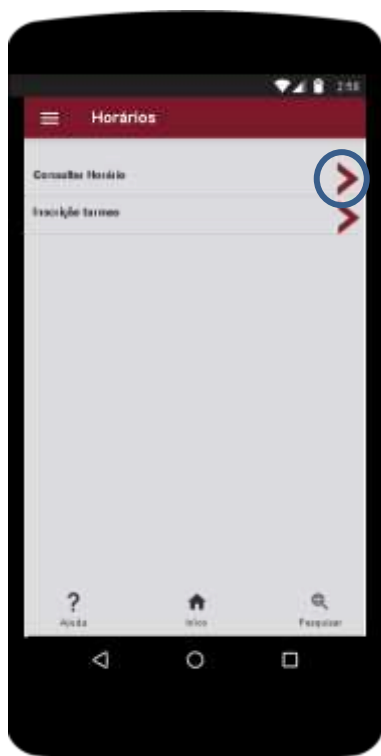


Figura 132 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu consultar horários



Figura 133 - Protótipos em *Software* (versão final) – Consultar horário

6.2. Inscrição em Turmas

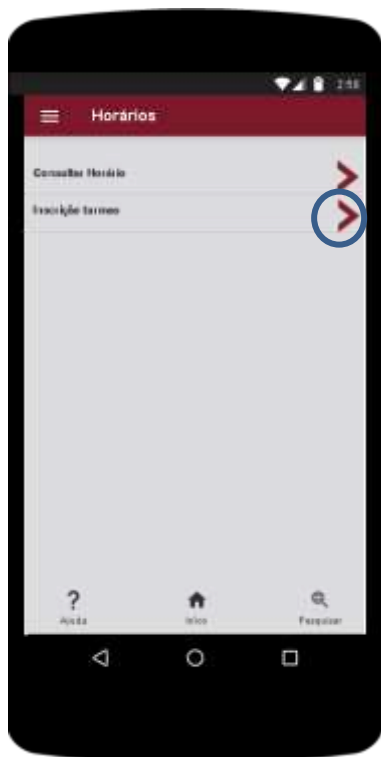


Figura 134 - Protótipos em *Software* (versão final) – Inscrição turmas

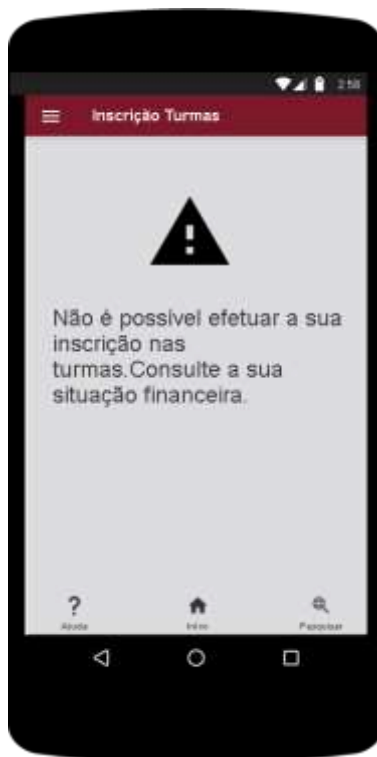


Figura 135 - Protótipos em *Software* (versão final) – Inscrição turmas erro 1

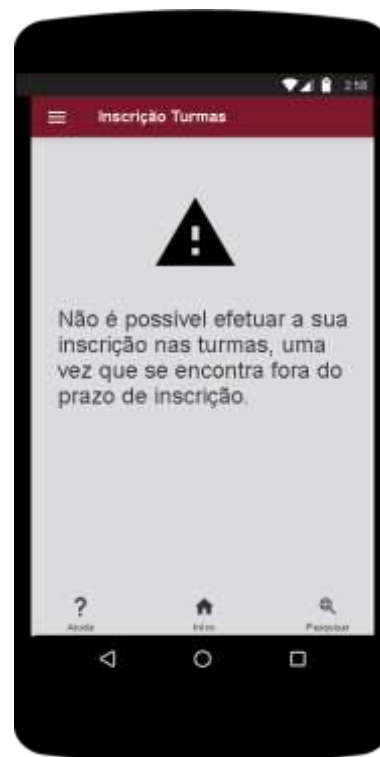


Figura 136 - Protótipos em *Software* (versão final) – Inscrição turmas erro 2



Figura 137 - Protótipos em *Software* (versão final) – Inscrição turmas



Figura 138 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu consultar horário



Figura 139 - Protótipos em *Software* (versão final) – Consultar horário

7. Matrícula

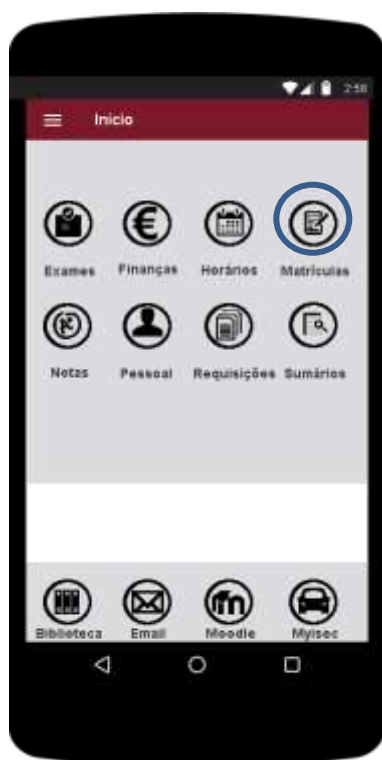


Figura 140 - Protótipos em Software (versão final) – Menu principal



Figura 141 - Protótipos em Software (versão final) – Menu navegação lateral

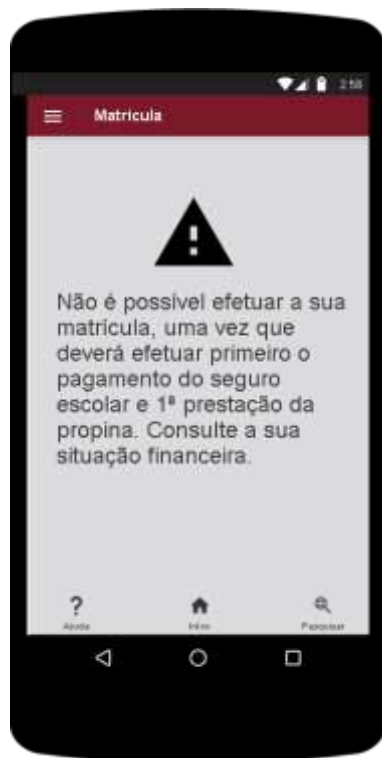


Figura 142 - Protótipos em Software (versão final) – Matrículas erro 1

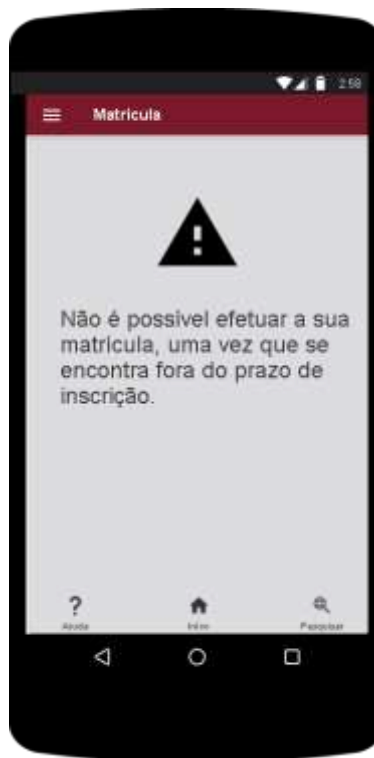


Figura 143 - Protótipos em Software (versão final) – Matrículas erro 2



Figura 144 - Protótipos em *Software* (versão final) – Matricula dados pessoais



Figura 145 - Protótipos em *Software* (versão final) – Matricula disciplinas

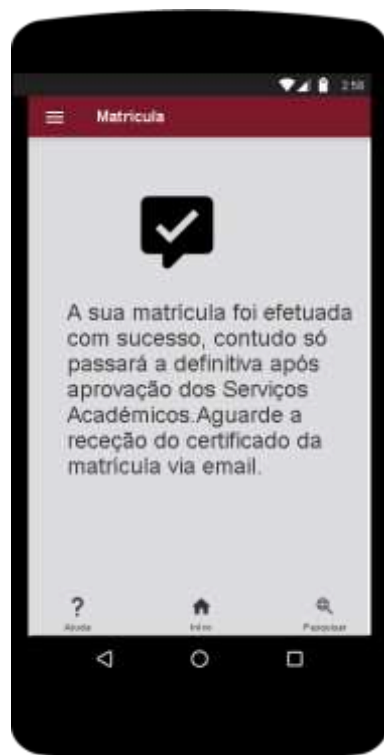


Figura 146 - Protótipos em *Software* (versão final) – Sucesso ao efetuar a matrícula

8. Notas

8.1. Consulta de notas

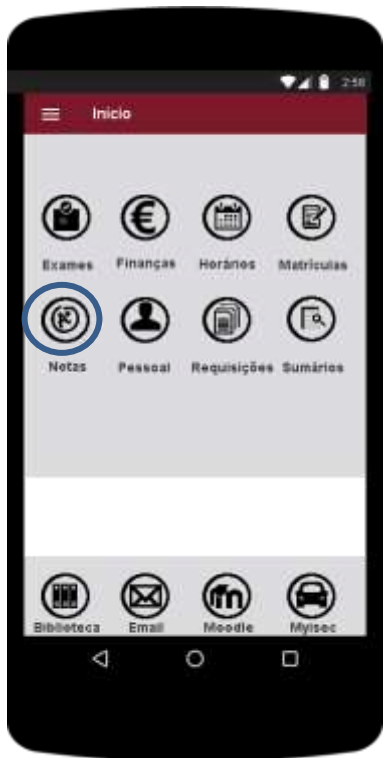


Figura 147 - Protótipos em Software (versão final) – Menu principal



Figura 148 - Protótipos em Software (versão final) – Menu navegação lateral

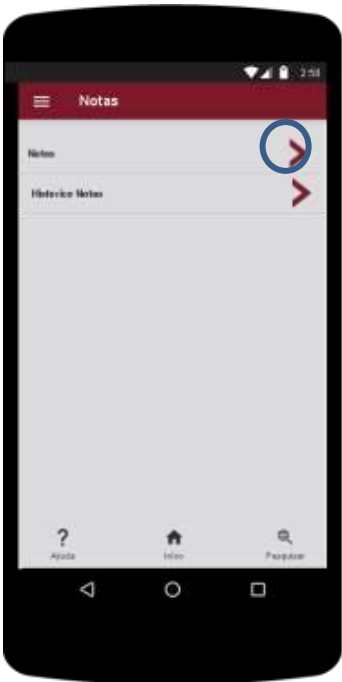


Figura 149 - Protótipos em Software (versão final) – Menu notas



Figura 150 - Protótipos em Software (versão final) – Notas



Figura 151 - Protótipos em Software (versão final) – Detalhe notas

8.2. Histórico de Notas

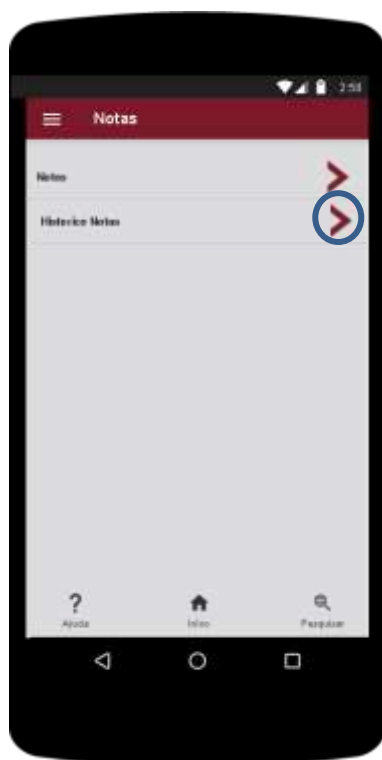


Figura 152 - Protótipos em Software (versão final) – Menu Histórico Notas

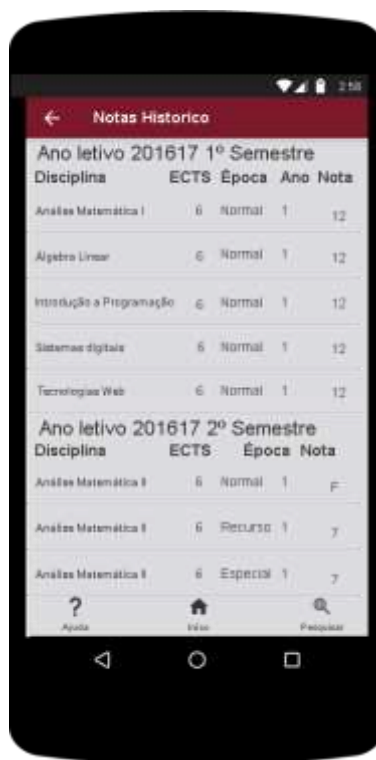


Figura 153 - Protótipos em Software (versão final) – Histórico notas

9. Pessoal

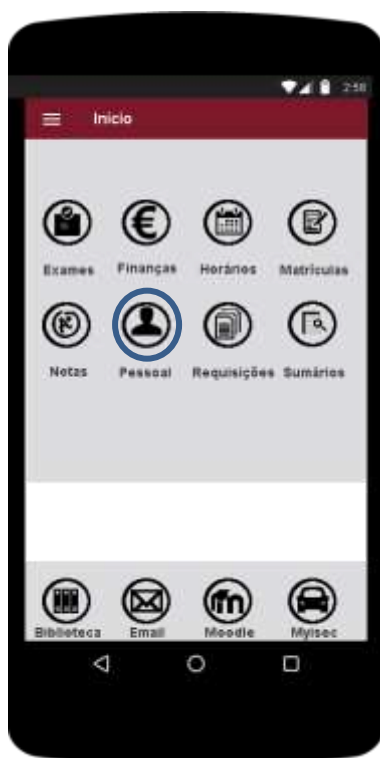


Figura 154 - Protótipos em Software (versão final) – Menu Principal



Figura 155 - Protótipos em Software (versão final) – Menu navegação lateral



Figura 156 - Protótipos em Software (versão final) – Dados pessoais

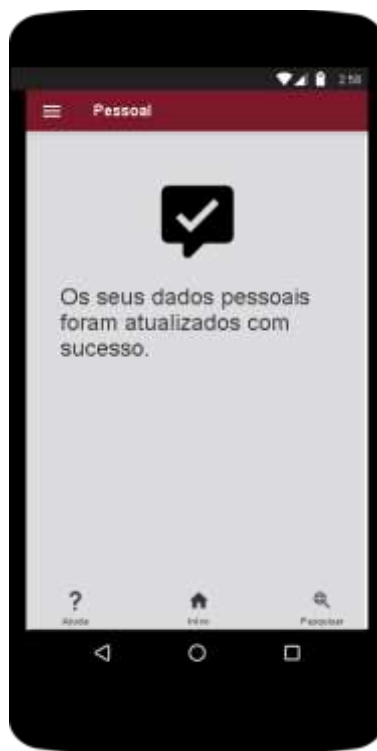


Figura 157 - Protótipos em Software (versão final) – Sucesso a alterar os dados pessoais

10. Requisições



Figura 158 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu Principal



Figura 159 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu navegação lateral

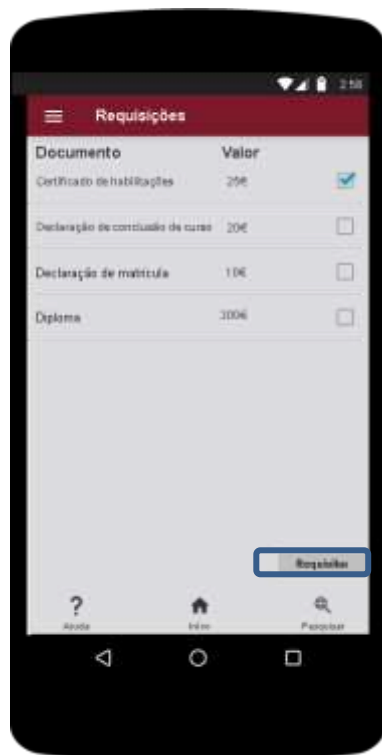


Figura 160 - Protótipos em *Software* (versão final) – Requisições



Figura 161 - Protótipos em *Software* (versão final) – Requisições aviso

11. Consultar sumários

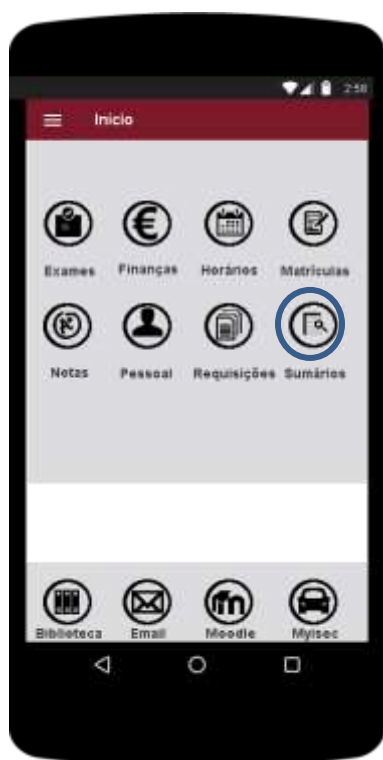


Figura 162 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu Principal



Figura 163 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu navegação lateral



Figura 164 - Protótipos em *Software* (versão final) – Sumários



Figura 165 - Protótipos em *Software* (versão final) – Resultado pesquisa sumários

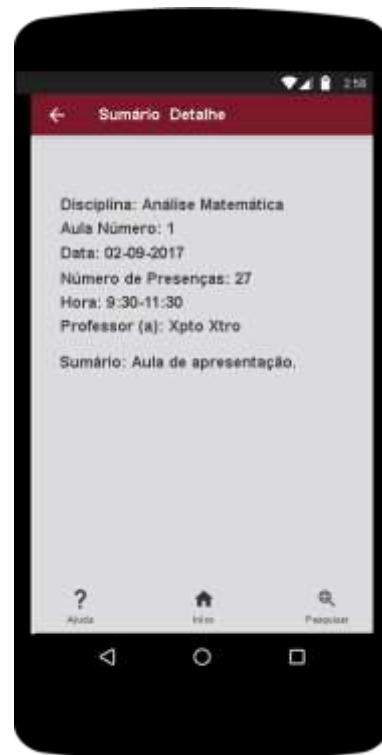


Figura 166 - Protótipos em *Software* (versão final) – Detalhe do sumário

12. Biblioteca

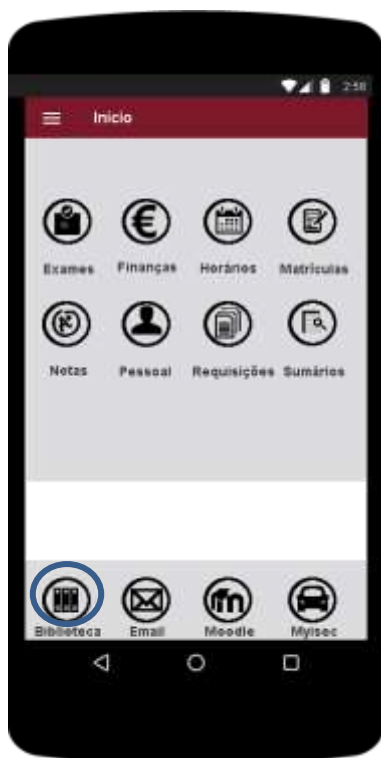


Figura 167 - Protótipos em Software (versão final) – Menu principal



Figura 168 - Protótipos em Software (versão final) – Menu navegação lateral

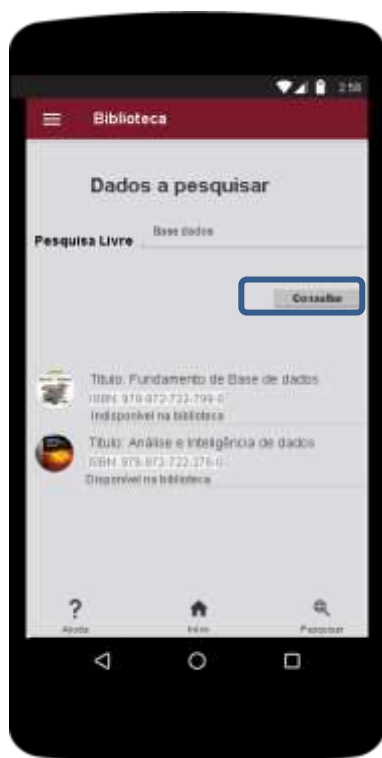


Figura 169 - Protótipos em Software (versão final) – Biblioteca

13. Email

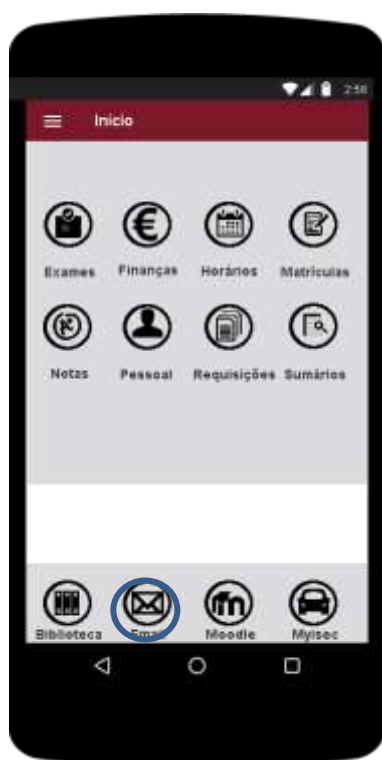


Figura 170 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu Principal



Figura 171 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu navegação lateral

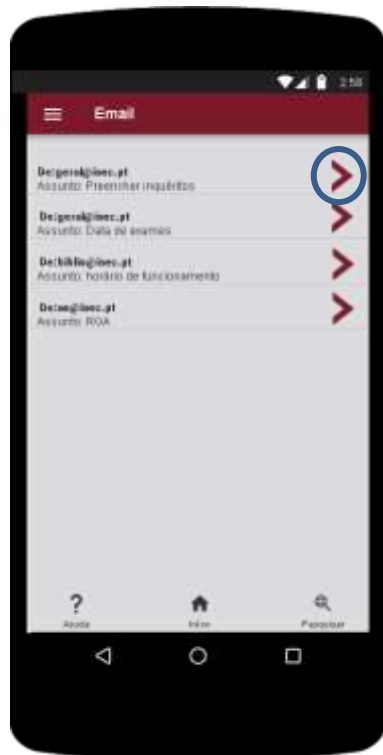


Figura 172 - Protótipos em *Software* (versão final) – Email

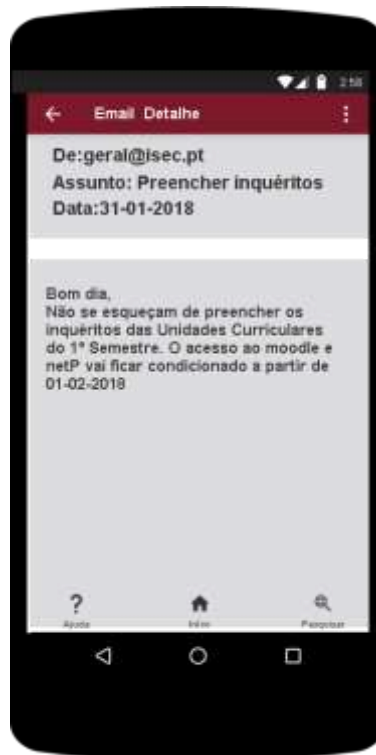


Figura 173 - Protótipos em *Software* (versão final) – Detalhe email

14. Moodle

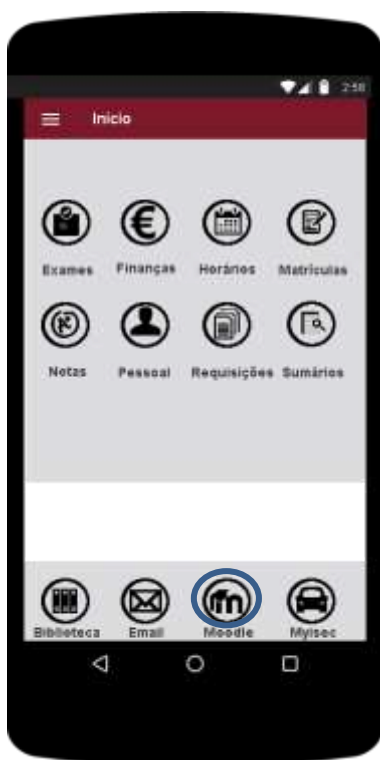


Figura 174 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu Principal



Figura 175 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu navegação lateral



Figura 176 - Protótipos em *Software* (versão final) - Moodle



Figura 177 - Protótipos em *Software* (versão final)- Detalhe moodle

15. Myisec

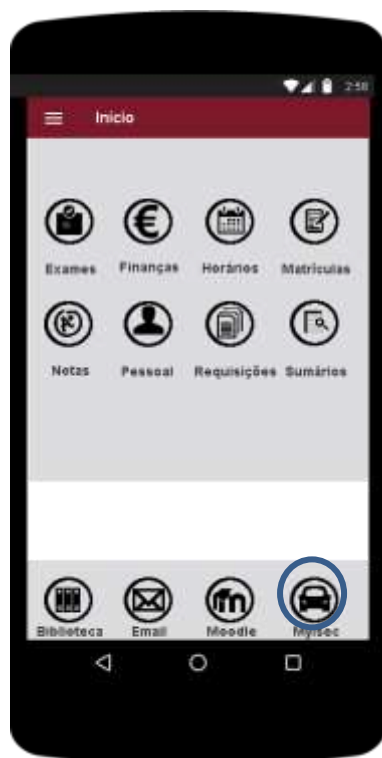


Figura 178 - Protótipos em *Software* (versão final) –Menu Principal



Figura 179 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu navegação lateral



Figura 180 - Protótipos em *Software* (versão final) - Myisec



Figura 181 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu Adicionar veículo



Figura 182 - Protótipos em *Software* (versão final) – Adicionar veículo Myisec



Figura 183 - Protótipos em Software (versão final) – Menu Myisec



Figura 184 - Protótipos em Software (versão final) – Remover veículo Myisec

16. Ajuda (Exemplos)



Figura 185 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu finanças



Figura 186 - Protótipos em *Software* (versão final) – Ajuda Finanças vídeo



Figura 187 - Protótipos em *Software* (versão final) – Menu Notas



Figura 188 - Protótipos em *Software* (versão final) – Ajuda Notas vídeo

17. Pesquisar (Exemplo)



Figura 189 - Protótipos em Software (versão final) – Menu Exames

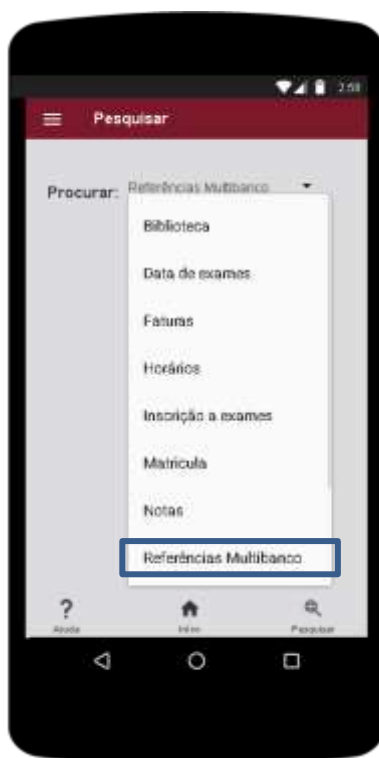


Figura 190 - Protótipos em Software (versão final) – Pesquisar



Figura 191 - Protótipos em Software (versão final) – Resultado da pesquisa

Anexo L – Estrutura da Base de Dados do SIGES

1. SIGES

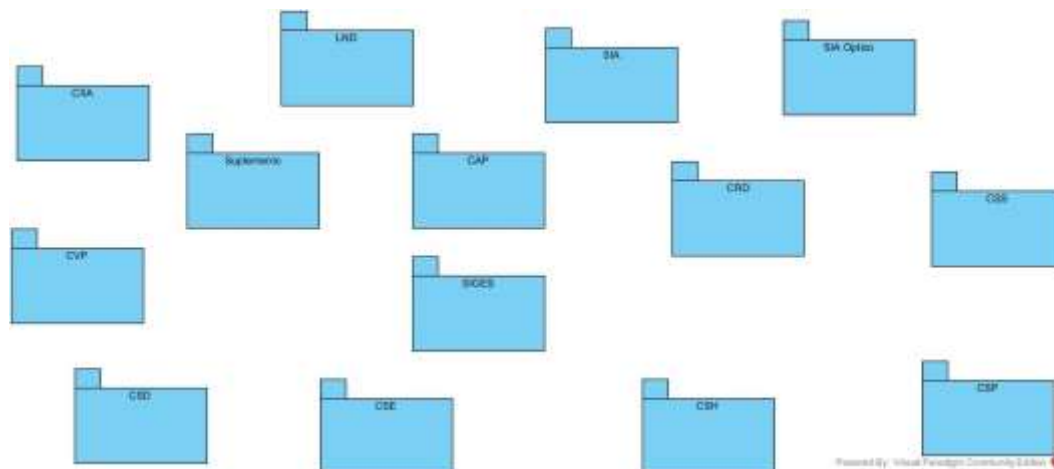


Figura 192 - Diagrama Geral do SIGES

2. CSE

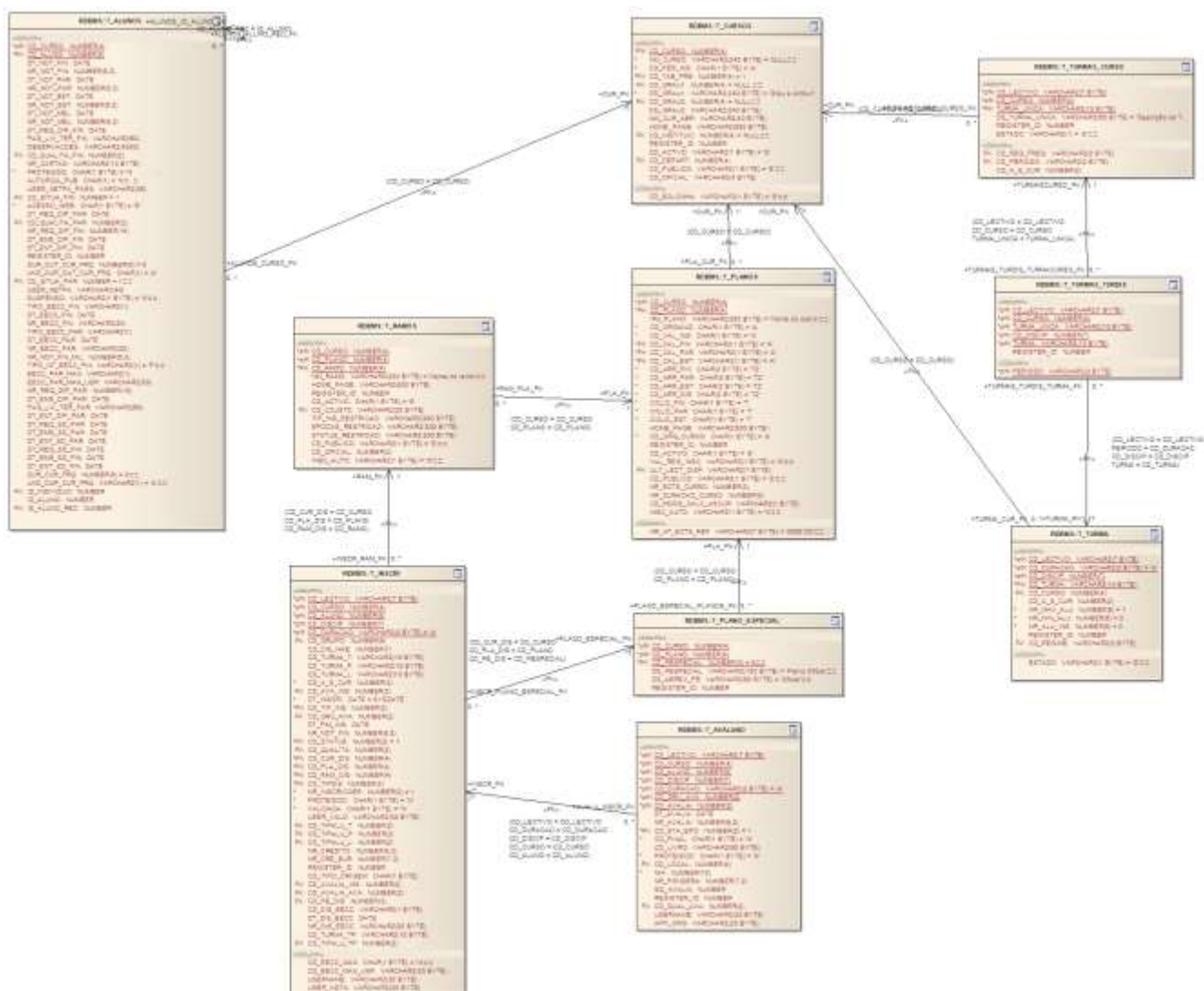


Figura 193 - Estrutura curricular base

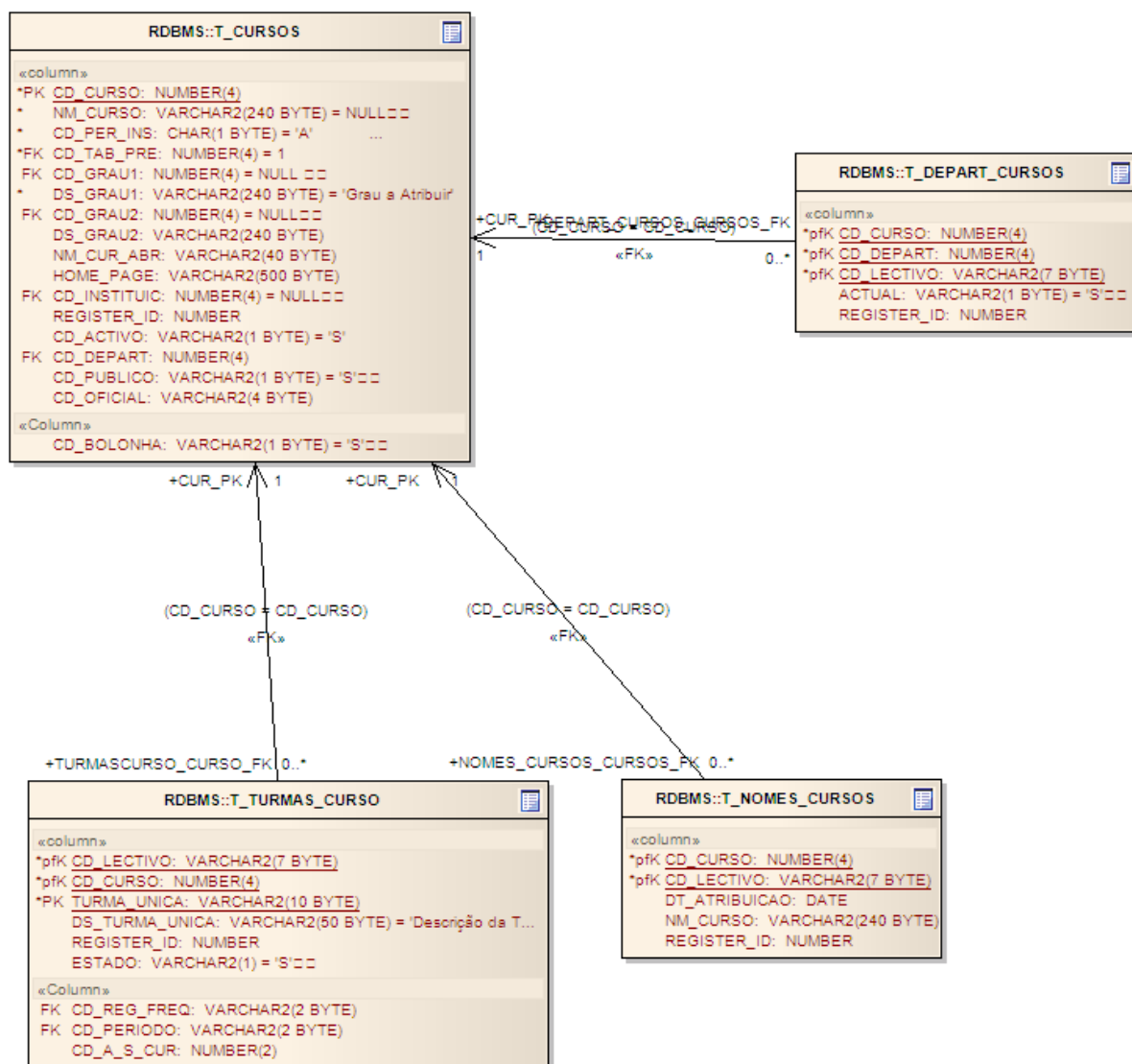


Figura 196 - Cursos

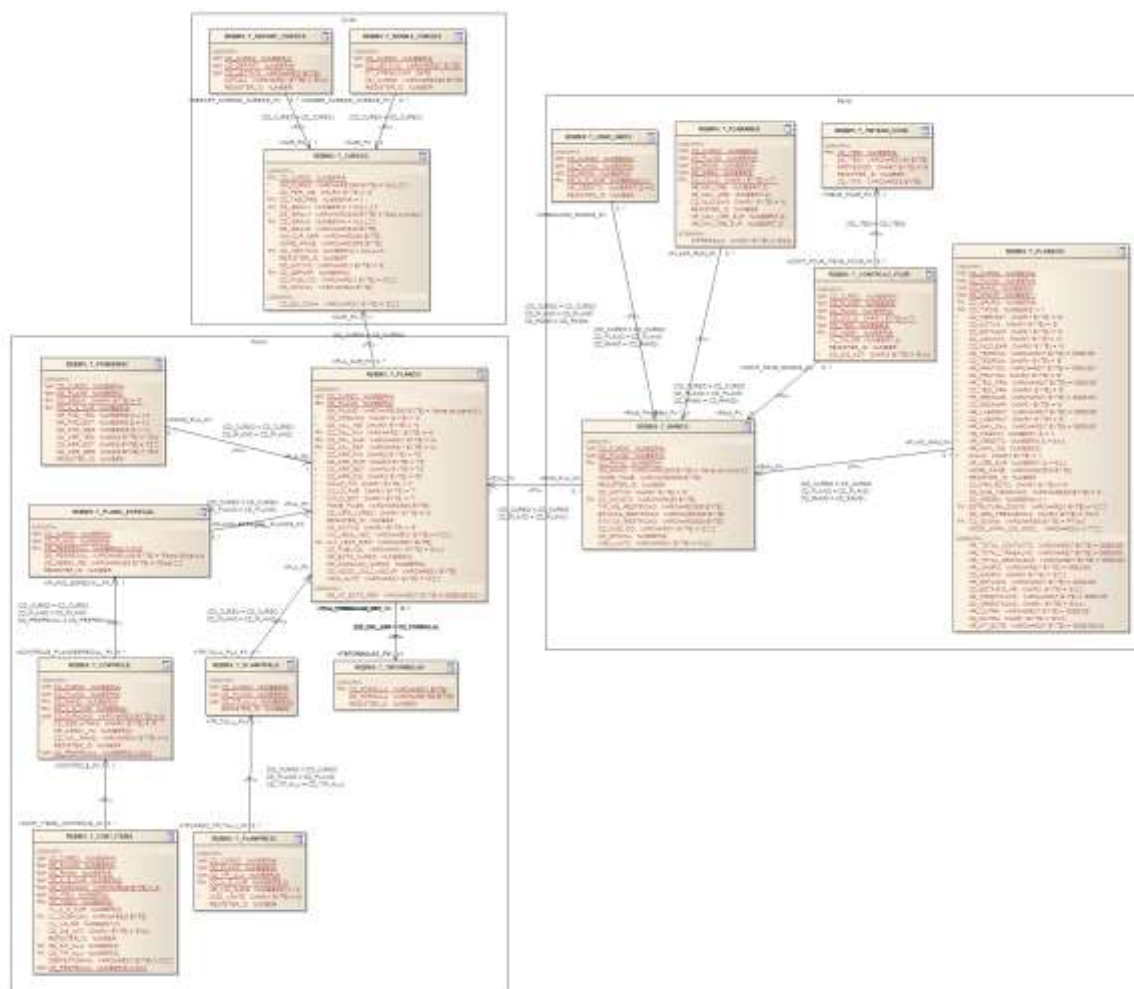


Figura 197 - Cursos – Planos – Ramos

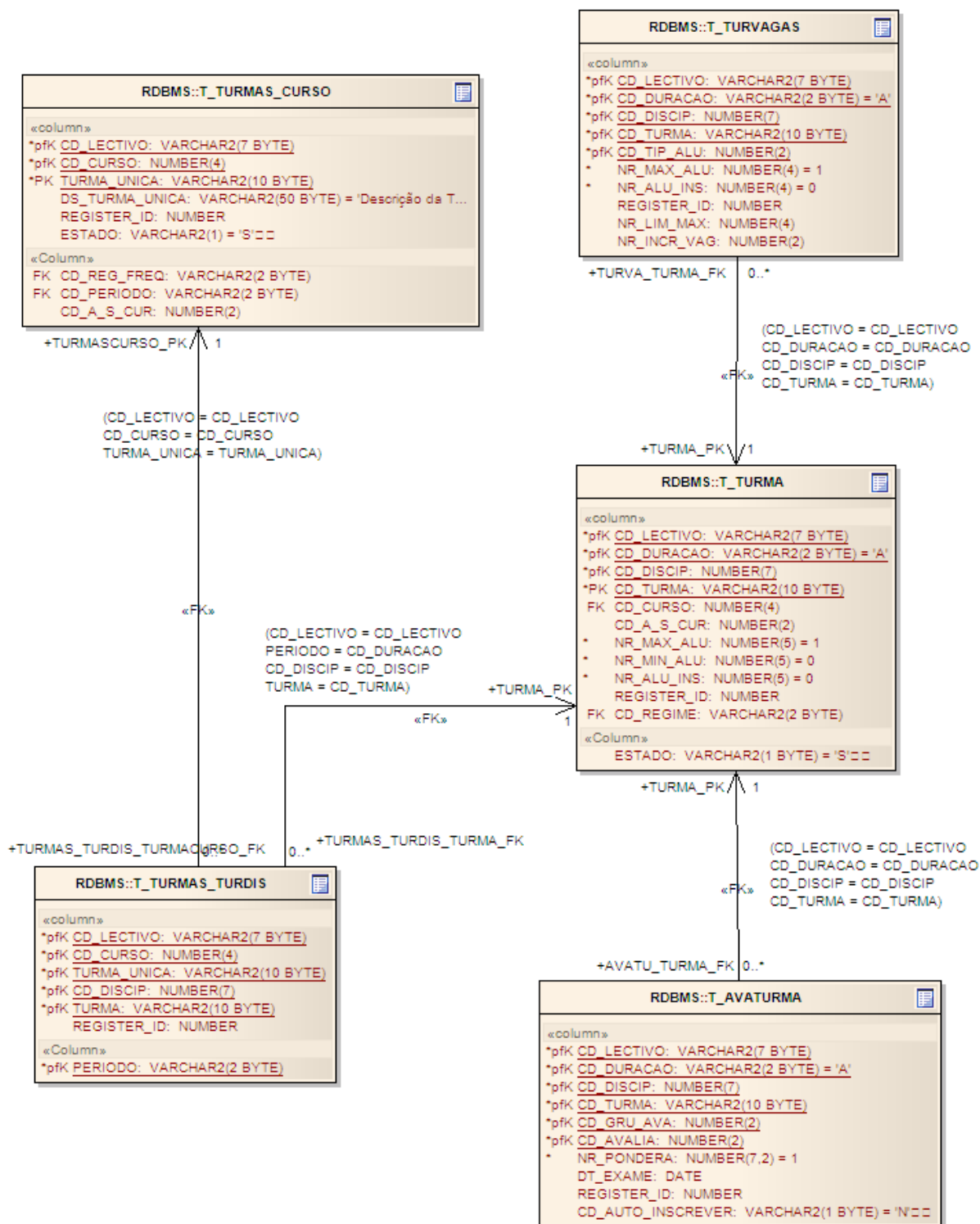


Figura 199 - Turmas

3. CSH

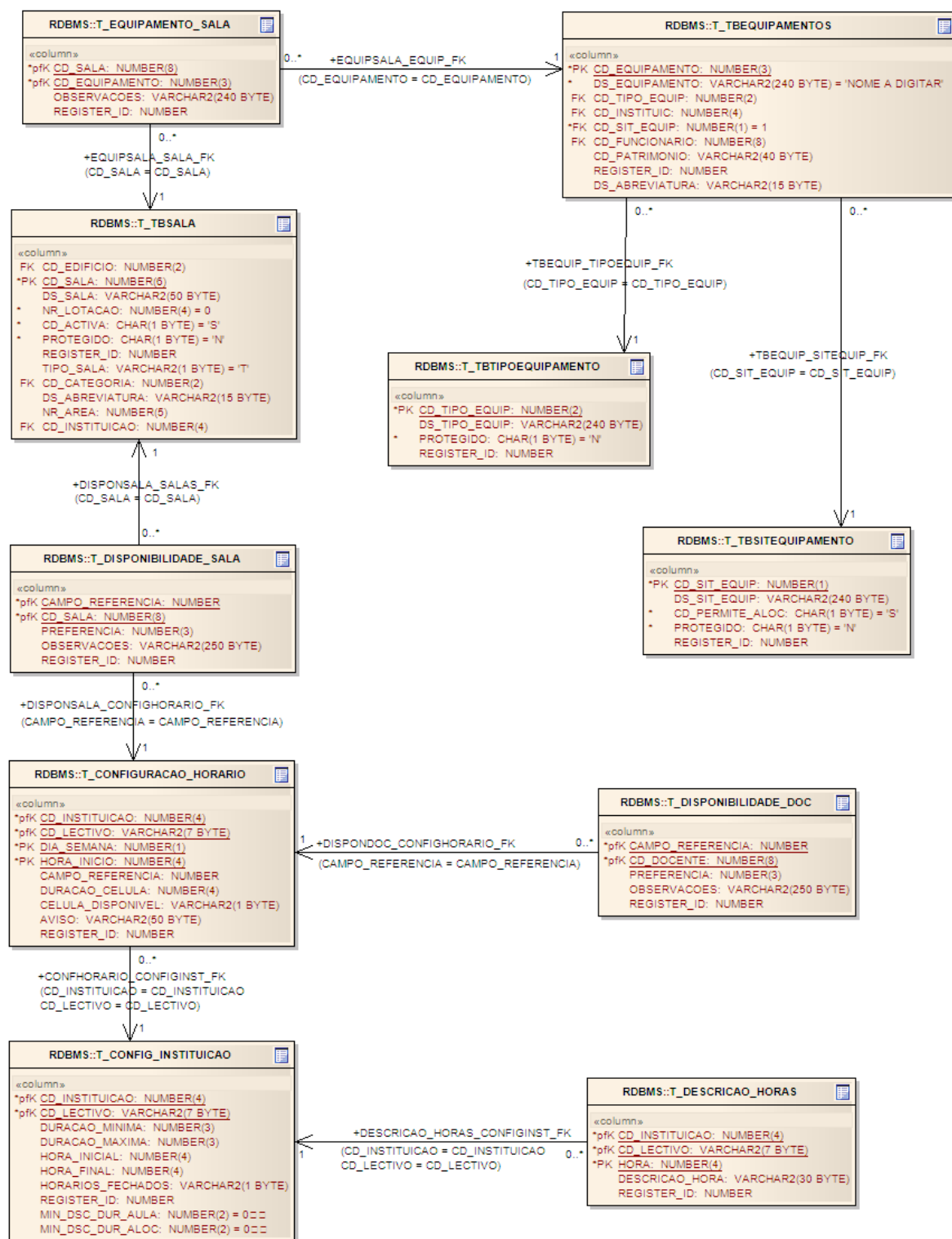


Figura 200 - Configuração de horário

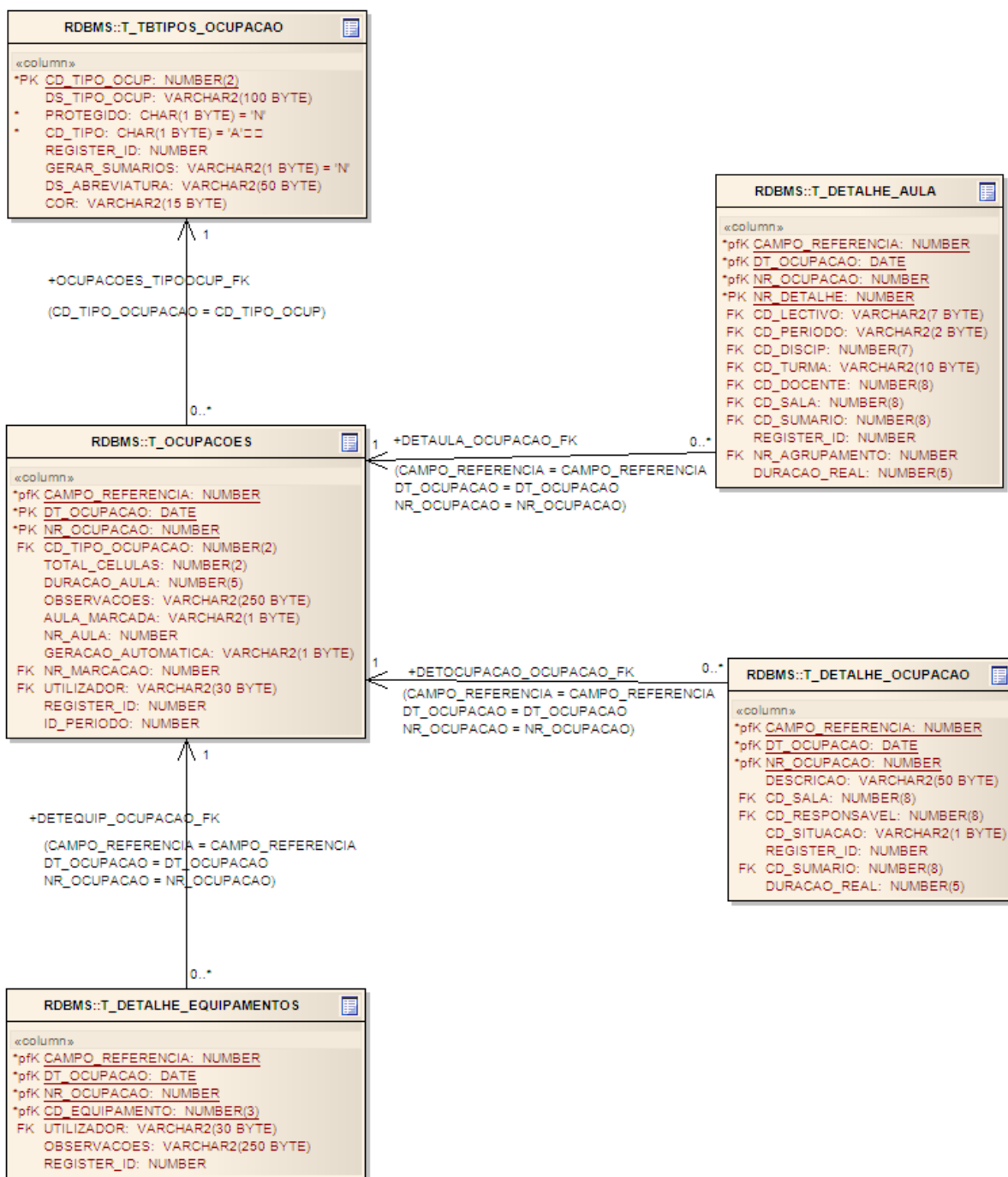


Figura 201 - Horário de trabalho

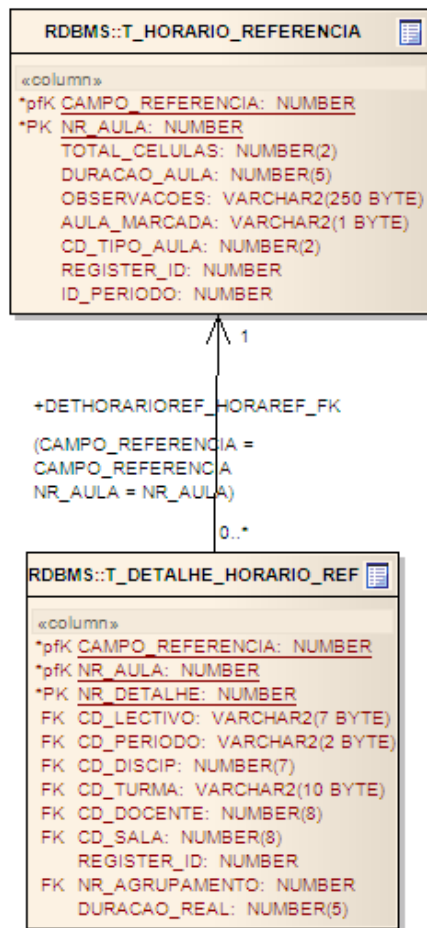


Figura 202 - Horário de referência

4. CXA

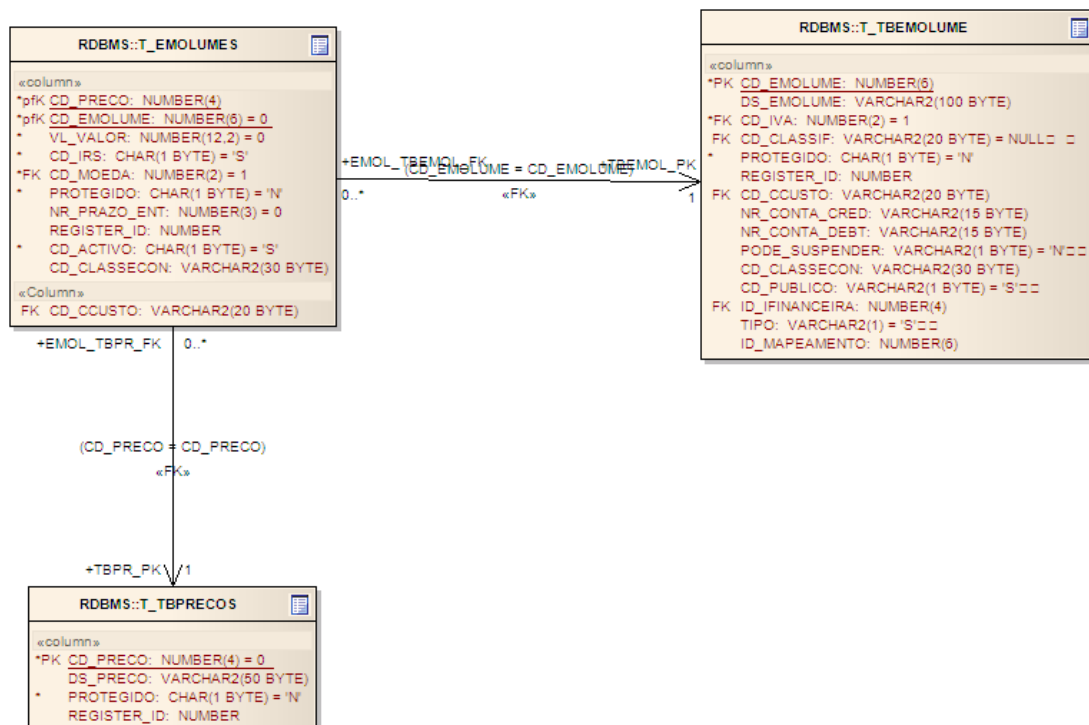


Figura 203 - Emolumentos

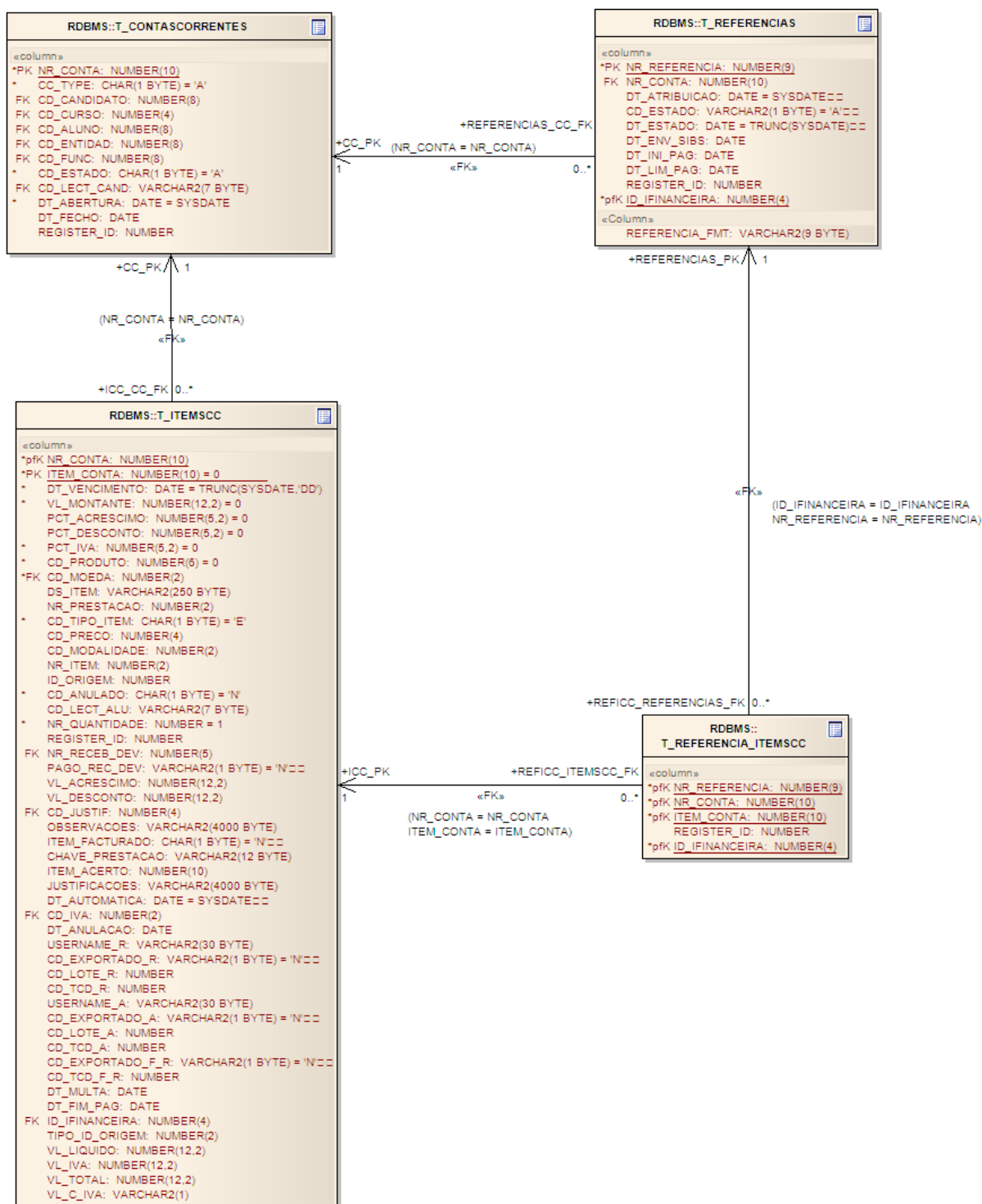


Figura 204 - Contas correntes

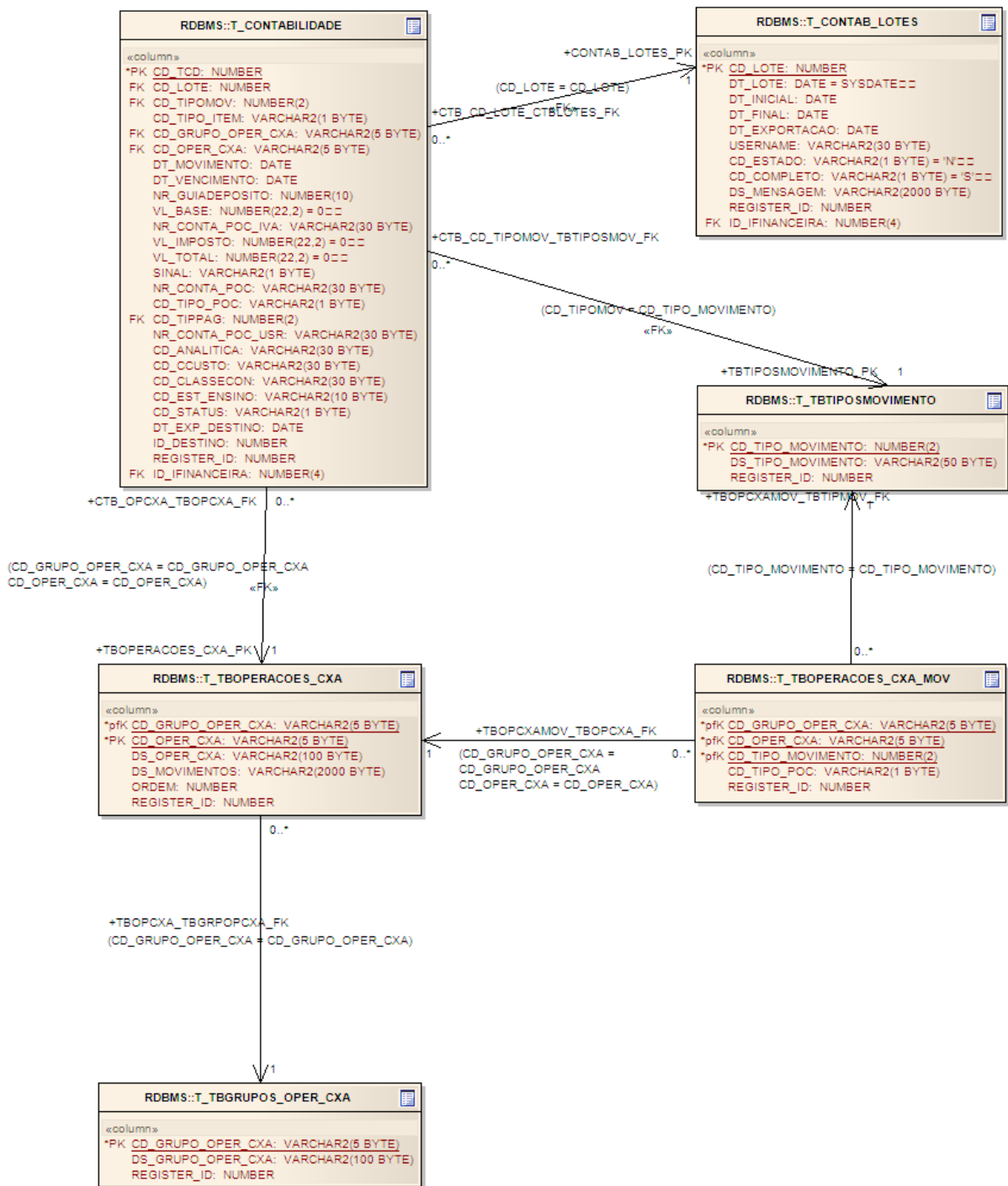


Figura 205 - Contabilidade

5. CSD

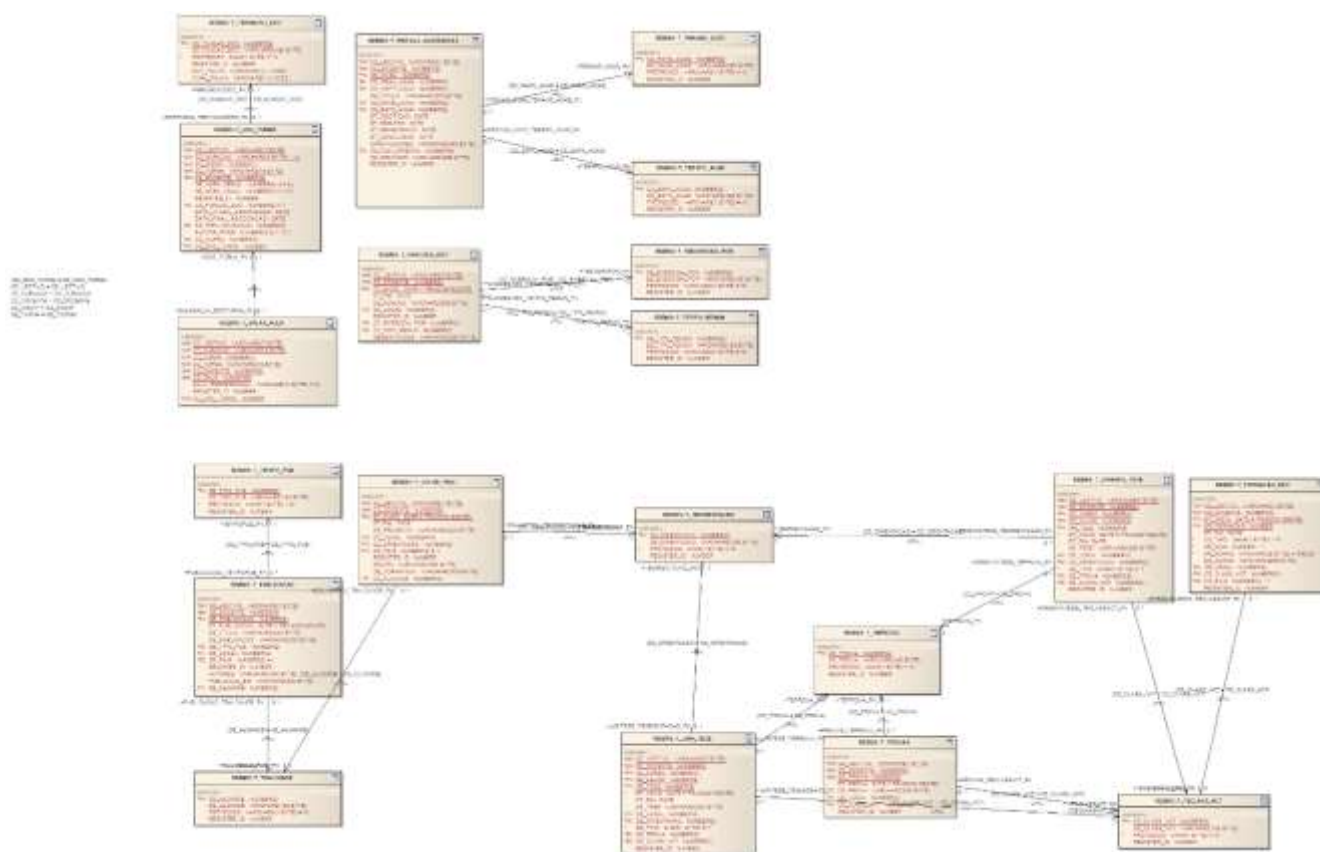


Figura 208 - Distribuição de serviço dos docentes

6.

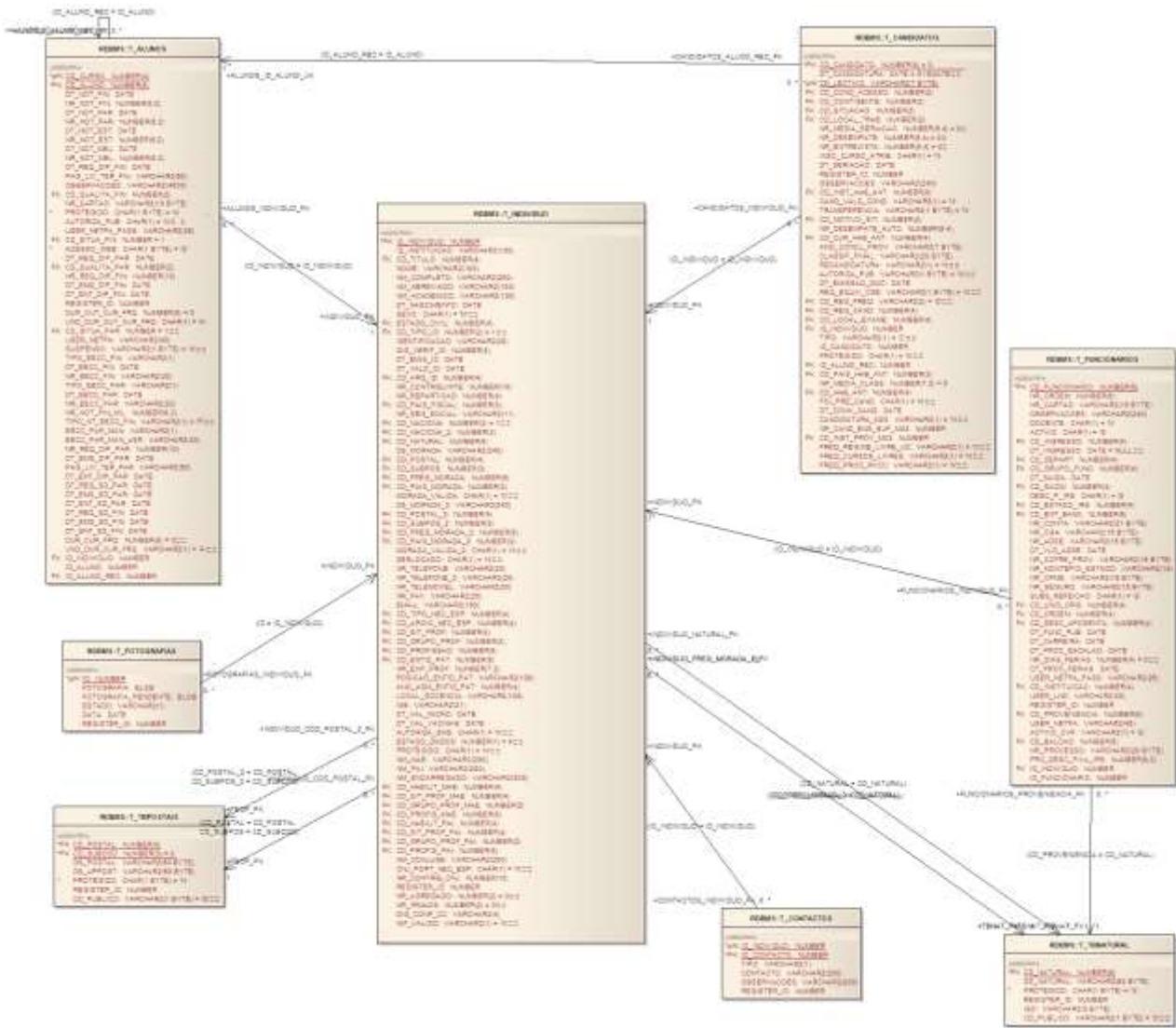


Figura 209 - Parâmetros gerais do sistema SIGES